

ORNAMENT·8
ORGANISMIC SEQUENCER

PODRĘCZNIK
UŻYTKOWNIKA

OPIS OGÓLNY

ORNAMENT-8 to analogowy syntezator zachowań do tworzenia złożonych wzorów rytmicznych i napięć sterujących. Ponieważ dziedziczy i dalej rozwija idee określone wcześniej w syntezatorze organizmicznym LYRA•8 i organizmicznej maszynie perkusyjnej PULSAR•23, nazwaliśmy go „organizmicznym sekwencerem". ORNAMENT radykalnie różni się od tradycyjnych sekwencerów i opiera swe działanie na zupełnie innych zasadach.

Zwykły sekwencer muzyczny ma tendencję do tworzenia zdefiniowanych przez użytkownika sekwencji wydarzeń muzycznych (określone nuty/wysokości dźwięku oraz parametry sterujące), które są odtwarzane z określoną prędkością (tempem). Rozmaite sekwencery różnią się głównie sposobem układania tej sekwencji wydarzeń muzycznych i możliwościami jej modyfikacji. Ale nawet najbardziej zaawansowane i złożone sekwencery oparte są na pamięci zawierającej dane zdarzeń odtwarzanych z określoną prędkością. Pamięć może zawierać także wiele opcji i wzorców z elastycznym systemem przełączania między nimi i przeróżnymi algorytmami odtwarzania, ale jej podstawowa zasada działania pozostaje niezmienna.

Podstawową różnicą między tymi urządeniami a ORNAMENTEM jest to, że nie posiada on generatora zegara i nie posługuje się nawet pojęciem tempa (prędkości odtwarzania). Nie ma pamięci przechowującej wydarzenia muzyczne ani żadnych globalnych elementów kontrolnych. Zamiast tego mamy w pełni poziomą strukturę składającą się z 8 identycznych i równorzędnych komórek. Każda komórka jest de facto kontrolowaną linią delaya, która odbiera impuls, który zachowuje przez pewien czas, a następnie wysyła ów impuls dalej. Każda komórka ma dwa tryby transmisji impulsów, kilka wejść sterujących i kilka wyjść. Komutując komórki (zobacz definicję tego pojęcia poniżej) na różne sposoby, tworzysz dynamiczną strukturę, w której impulsy wędrujące w systemie są przekazywane, dodawane i odejmowane, generując zachowanie, które może przekształcić się w różne wydarzenia muzyczne i napięcia sterujące.

Można powiedzieć, że ORNAMENT stanowi elektroniczny mikromodel anarchistycznego społeczeństwa. W trakcie eksperymentów z tym systemem, możemy zaobserwować i badać procesy ożywiania niesamowitych struktur, które nie mają dostrzegalnego porządku innego niż bezpośrednie relacje między jej równymi sobie elementami.

Nie ma Świętej Księgi, w której zapisane są wydarzenia przyszłości. Jest tylko wszechobecne, nieustannie tworzące się „teraz", które płynie i rozwija się z chwili na chwilę, zgodnie z relacjami ustanowionymi w ramach systemu.

ORNAMENT jest podobny do organizmu, w którym zespół oddziałujących ze sobą organów wraz z ich połączeniami, generuje wynikowe zachowanie, które jest dynamiczną sumą tych interakcji. To zachowanie nie jest przechowywane w żadnej pamięci i nie wynika bezpośrednio z właściwości poszczególnych narządów, ale jest metawłasnością systemu jako całości.

W ciele nie ma głównego organu, chociaż przez pewien czas w pewnych okolicznościach jeden z tych organów może jawić się jako przewodni i determinować zachowanie całego systemu. Podobnie w przypadku ORNAMENTu, w przypadku niektórych połączeń pojedyncze komórki mogą mieć dominujący wpływ na system, ale zawsze będzie to wynikać z właściwości konkretnego połączenia, a nie z unikalnych właściwości tej komórki.

W zależności od schematu przełączania i ustawień, ORNAMENT może generować zarówno stabilne, ściśle powtarzające się przebiegi lub bardzo złożone, ewoluujące w czasie sekwencje o niemalże pseudochaotycznym charakterze. 100% analogowy charakter ORNAMENTU, wrażliwego na zmiany w środowisku i nasyconego życiem mikroświata, wprowadza element prawdziwego chaosu i nieprzewidywalności w jego zachowaniu, co jest szczególnie widoczne, gdy system nie pracuje stabilnie i generuje wiele pseudo-stabilnych stanów, pomiędzy którymi może przełączać się na wskutek najmniejszych nawet zmian w przepływie impulsów. W skrajnym przypadku ORNAMENT jest w stanie wygenerować całe kompozycje ze specyficzną dramaturgią, pauzami i rozbudowaną strukturą.

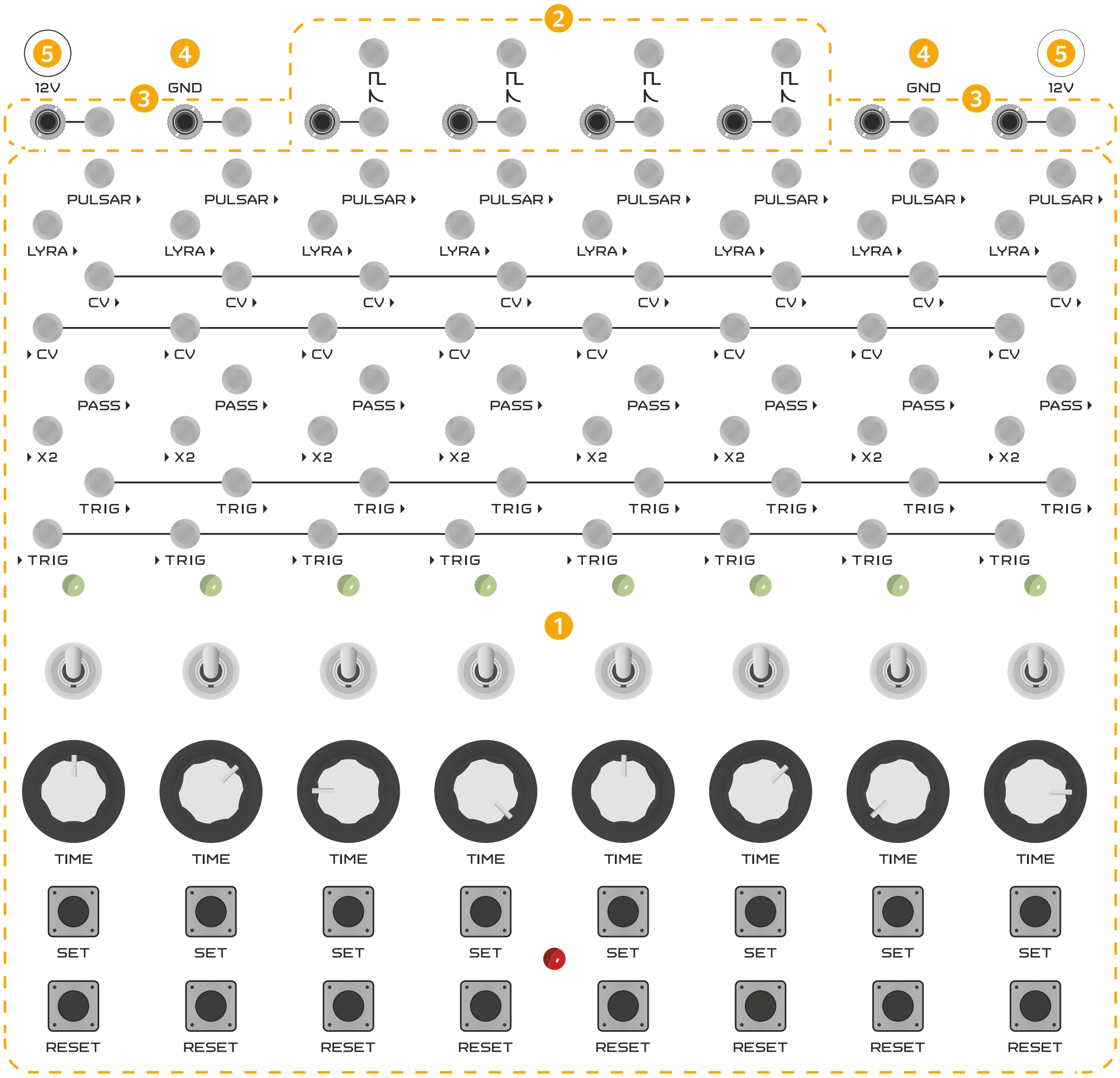
Identyczny charakter komórek instrumentu umożliwia łączenie ze sobą wielu ORNAMENTÓW, tworzenie struktur generatywnych z 16, 32 itd. komórek, o odpowiednio bardziej złożonym, zróżnicowanym zachowaniu.

Zewnętrzna funkcja sterowania CV pozwala także urządzeniom zewnętrznym kontrolować zachowanie ORNAMENTU. Łącząc PULSARA•23 z ORNAMENTEM. uzyskaliśmy ciekawe, samorozwijające się kompozycje z wieloma zależnościami, gdzie zarówno ORNAMENT sterował PULSAREM, jak i PULSAR wpływał na zachowanie ORNAMENTU.

Innymi słowy, ORNAMENT daje szerokie możliwości eksperymentowania w obszarze muzyki generatywnej. To w pełni analogowe urządzenie, a w zasadzie analogowy komputer. Na poziomie filozoficznym, ORNAMENT jest okazją do poznania podstawowych praw, które rządzą naszym życiem, społeczeństwem i historią, poprzez eksperymenty z małym urządzeniem wielkości pudełka czekoladek.

ORNAMENT wspaniale współpracuje z LYRĄ•8 i PULSAREM•23, dodając nowy wymiar do ich działania, może także kontrolować i zarządzać systemem modularnym Eurorack, a także wszystkim, co akceptuje napięcia sterujące CV.

SZCZEGÓŁOWY OPIS ORNAMENTU I JEGO DZIAŁANIA



W skład ORNAMENTU wchodzi:

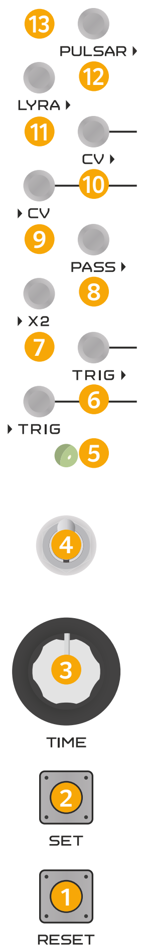
1. Osiem identycznych komórek, które są kontrolowanymi liniami delaya.
2. Cztery konwertery impulsów połączone z punktami kontaktowymi i minijackami 3,5 mm.
3. Cztery adaptery punktów kontaktowych i złącz minijack 3,5 mm.
4. Dwa styki uziemiające do podłączenia do uziemienia zewnętrznych urządzeń.
5. Dwa gniazda zasilania +12v połączone równolegle do zasilania urządzeń zewnętrznych.

ORNAMENT to w pełni modularny sekwencer, a jego poszczególne bloki nie mają żadnych wewnętrznych połączeń. Aby jakiekolwiek zachowanie pojawiło się w systemie, użytkownik musi stworzyć patch poprzez podłączenie wejść i wyjść komórek. Generowane zachowanie wynika z faktu, iż system reaguje na zdarzenia, które w nim zachodzą, a tym samym generuje kolejne zdarzenia; względem których ponownie zostaje wygenerowana odpowiedź systemu.

Rezultatem tego zachowania, które można wykorzystać do sterowania różnymi instrumentami muzycznymi, jest napięcie pojawiające się na wyjściach komórek **CV▸**, **LYRA▸**, **PULSAR▸**.

INTERFEJS KOMÓRKI DELAYA

Wszystkie wejścia oznaczone są znakiem ▶ przed nazwą wejścia (**▶TRIG**, **▶X2**, **▶CV**). Wszystkie wyjścia są oznaczone znakiem ▶ po nazwie wyjścia (**TRIG▶**, **PASS▶**, **CV▶**, **LYRA▶**, **PULSAR▶**)



Interfejs każdej komórki opóźniającej składa się z następujących elementów:

1 Przycisk **RESET**—wprowadza komórkę w stan nieaktywny.

2 Przycisk **SET**—wprowadza komórkę w stan aktywny.

3 Pokrętło **TIME** — określa czas, przez jaki komórka jest w stanie aktywnym, będący jednocześnie prędkością transmisji impulsu wyzwalającego i parametrem slew rate (szybkości narastania) napięcia na wyjściu **CV▶**. Podczas obracania zgodnie z ruchem wskazówek zegara, czas aktywności komórki maleje, a prędkość transmisji impulsu wyzwalającego wzrasta.
Slew rate oznacza zmianę napięcia w ramach jednostki czasu.

4 Przełącznik dwustabilny fazy sygnału wyjściowego.
Pozycja górna—normalna praca lub tryb dodatni.
Jeżeli komórka jest nieaktywna: **CV▶** = 0v, **LYRA▶** = otwarty, **PULSAR▶** = 0v.
Jeżeli komórka jest aktywna: **CV▶**= rosnące napięcie 0–10v, **LYRA▶**= zamknięty, **PULSAR▶** = 10v.
Pozycja dolna—wartości wszystkich wyjść są odwrócone.
Jeżeli komórka jest nieaktywna: **CV▶**= 10v, **LYRA▶**= zamknięty, **PULSAR▶**= 10v.
Jeżeli komórka jest aktywna: **CV▶**= malejące napięcie 10–0 V, **LYRA▶**= otwarty, **PULSAR▶**= 0v.
Pozycja środkowa—wszystkie wyjścia są wyłączone.
W dowolnym stanie komórki: **CV▶** = 0v, **LYRA▶** = otwarty, **PULSAR▶** = 0v.

Pozycja przełącznika nie wpływa na tryb pracy wejścia **▶TRIG** i wyjścia **TRIG▶**.

Rzeczywiste napięcia na wyjściach komórek mogą nieznacznie różnić się od deklarowanych (w zakresie +\- 10%).

5 Wskaźnik aktywności komórek. Podłączony jest do wyjścia **PULSAR▶**. Z przełącznikiem 4 w górnej pozycji, zapalony wskaźnik pokazuje aktywność danej komórki. Przy przełączniku 4 w dolnym położeniu świecący wskaźnik wskazuje komórkę nieaktywną.

6 Styk wejściowy **▶TRIG.** Połączenie tego styku z masą (lub ujemnym impulsem) aktywuje daną komórkę.

7 Styk wyjściowy **TRIG▶**. W momencie przejścia w stan nieaktywny, na tym wyjściu pojawia się krótki negatywny impuls.

8 Styk wejściowy **▶X2**. Przyłożenie dodatniego napięcia o wartości powyżej 1 wolta do tego wejścia podwaja pojemność kondensatora magazynującego linii delaya, w efekcie podwajając parametr **TIME** (podwojenie czasu aktywności).

9 Styk wyjściowy **PASS▶**. Jeśli nowy impuls wyzwalający dotrze do już aktywnej komórki, przekazywany jest do wyjścia **PASS▶**. To przekazuje podany impuls do następnej komórki podłączonej do wyjścia **PASS▶**, zamiast zaniku impulsu.

⑩ Styk wejściowy ▶**CV**. Napięcie podane na ten styk kontroluje częstotliwość pulsu **TIME**. Szybkość transmisji = napięcie na wejściu ▶**CV** x pozycja pokrętła **TIME**.
Niepodłączony pin ma napięcie 3 wolty.

⑪ Styk wyjściowy **CV**▶. Gdy przełącznik fazy znajduje się w górnym położeniu i komórka jest aktywna, napięcie wyjściowe wzrasta od 0 do 10 woltów. Z przełącznikiem faz w dolnej pozycji i aktywną komórką, napięcie na styku spada z 10 woltów do 0.
To wyjście jest przeznaczone do sterowania PULSAREM, LYRĄ i dowolnym sprzętem, który może odbierać napięcie CV w zakresie od 0 do 10 woltów.

⑫ Styk wyjściowy **LYRA**▶. Gdy komórka jest aktywna, styk ten jest połączony z masą. Kiedy komórka nie jest aktywna, kontakt nie jest połączony z niczym. Z przełącznikiem fazy w pozycji dolnej, zachowanie kontaktu jest odwrócone.
Wyjścia te są przeznaczone do podłączenia ORNAMENTU do LYRY•8. Użyj adaptera - nakładki sensorów (sprzedawanego oddzielnie) do podłączenia LYRY. Podłącz wyjścia **LYRA**▶ do styków 1–8 adaptera. Podłącz jeden z pinów **GND** adaptera do jednego z pinów **GND** ORNAMENTU. W ORNAMENCIE i adapterze oba styki **GND** są uziemione. Za pomocą adaptera łączą się one także z dolnymi sensorami LYRY (w dolnym rzędzie) i masą instrumentu. W ORNAMENCIE oba piny **GND** są połączone z masą instrumentu.
Styk **LYRA**▶, podłączony przez adapter do LYRY, w momencie aktywacji komórki, łączy sensor z uziemieniem, symulując palec dotykający sensorów LYRY i uruchamia odpowiedni głos instrumentu, umożliwiając w ten sposób kontrolę LYRY za pomocą ORNAMENTu.

⑬ Styk wyjściowy **PULSAR**▶. W aktywnej komórce ten styk będzie miał napięcie wyjściowe 10 woltów. W nieaktywnej komórce napięcie wyjściowe wynosi 0 woltów. Z przełącznikiem fazy w pozycji dolnej, zachowanie wyjścia jest odwrócone.
To wyjście jest przeznaczone do sterowania PULSARem i dowolnym sprzętem, który może odbierać napięcie CV w zakresie od 0 do 10 woltów.

DZIAŁANIE KOMÓREK DELAYA IMPULSÓW

Każda z ośmiu identycznych komórek składa się z kondensatora i obwodu, który ładuje i rozładowuje kondensator. W stanie nieaktywnym kondensator jest rozładowany, wyjścia **CV**▶ oraz **PULSAR**▶ podają napięcie 0 woltów, a wyjście **LYRA**▶ jest otwarte. Aby aktywować komórki, konieczne jest podanie ujemnego impulsu wyzwalającego na wejście ▶**TRIG** (poprzez krótkie połączenie z uziemieniem lub przyłożenie napięcie mniejszego niż 2,5 V). Impuls wyzwalający włącza obwód ładowania kondensatora i zaczyna się on ładować. Szybkość ładowania kondensatora zależy od napięcia wejściowego ▶**CV** i położenia pokrętła **TIME**. Ten związek można wyrazić następującym wzorem:
<u>Szybkość ładowania = napięcie na wejściu ▶**CV** x pozycja pokrętła TIME.</u>
Zatem im wyższe napięcie wejściowe ▶**CV** i im bliżej położenia pokrętła TIME do maksimum, tym wyższa szybkość ładowania kondensatora. Innymi słowy prędkość transmisji impulsów jest wyższa zaś czas opóźnienia impulsu lub czas aktywności komórki staje się krótszy.

W stanie niepodłączonym wejście ▶**CV** ma napięcie 3 V, działa jedynie pokrętło **TIME**, jeśli nic nie jest jednocześnie podłączone do wejścia.
W momencie, gdy napięcie na kondensatorze osiągnie +10 V, natychmiast się on rozładowuje, a komórka przechodzi w stan nieaktywny. W momencie przejścia w stan nieaktywny na wyjściu **TRIG**▶ generowany jest krótki ujemny impuls, który można wykorzystać do uruchomienia/aktywacji jednej z pozostałych komórek, za wyjątkiem jedynie tej komórki, która wygenerowała impuls.
Z punktu widzenia klasycznych obwodów, każda komórka jest monostabilnym multiwibratorem lub przekaźnikiem czasowym z kontrolowanym czasem przebywania w stanie aktywnym i kilkoma dodatkowymi funkcjami, co zostanie opisane później.

Porównajmy ORNAMENT do układu mechanicznego, w którym przesyłane są impulsy, np. jak w bilardzie. Kula bilardowa toczy się w stanie wolnym przez określony czas, aż do trafienia w inną kulę, na którą przenosi impuls. W ORNAMENCIE każda komórka jest jak kula bilardowa, a czas ładowania kondensatora to czas swobodnego ruchu kuli od chwili przesłania do niej impulsu do momentu napotkania następnej kuli, której impuls zostanie przekazany. Spojrzenie na ORNAMENT jako system, w którym impulsy są przesyłane z pewnym opóźnieniem pomoże szybciej i pełniej go opanować, dlatego powrócimy jeszcze do tej analogii w trakcie dalszych objaśnień.

Co się stanie, jeśli impuls wyzwalający dotrze do już aktywnej komórki?
Aby taki impuls nie „zmarnował się" dodaliśmy dodatkowe wyjście **PASS ▸**, służące przesyłowi impulsu dalej, jeśli komórka jest już aktywna. Oprócz zachowania w systemie impulsu, to wyjście umożliwia również rozgałęzianie algorytmów zachowania ORNAMENTU poprzez wysyłanie impulsów do wyjścia **TRIG ▸** lub **PASS ▸**, w zależności od tego, czy te komórki są aktywne, czy nie.

Aby zapewnić dodatkową opcję dyskretnej kontroli czasu opóźnienia komórki, dodaliśmy wejścia **▸X2**. Gdy zostanie do nich przyłożone napięcie większe niż 1 wolt, w układ włączy się dodatkowy kondensator o tej samej pojemności, umieszczony równolegle z kondensatorem głównym danej komórki. Tak więc czas ładowania i odpowiednio aktywność komórki i czasy opóźnienia impulsu podwoją się.
Ta funkcja ma jedną cechę, która w bardziej złożony sposób wpływa na działanie ORNAMENTU: w momencie odłączenia napięcia z wejścia **▸X2**, a zatem odłączenia dodatkowego kondensatora od układu głównego kondensatora, może pozostać na nim pewne napięcie, jeśli rozłączenie nastąpiło w fazie aktywności danej komórki. W momencie ponownego podania napięcia na wejście **▸X2** i ponownego podłączenia dodatkowego kondensatora, ładunki obu kondensatorów wyrównają się i będą równe sumie ich ładunków podzielonej przez dwa. Czas aktywności komórki może zatem być krótszy niż **TIME** x 2. Można więc powiedzieć, że funkcja X2 zapamiętuje stan komórki w ostatnim momencie aktywności tej funkcji.

Napięcia wynikające z aktywności komórki można uzyskać na jej trzech wyjściach:
Wyjście **CV ▸** —napięcie na nim jest równe napięciu na kondensatorze i może się różnić od 0 do 10 woltów.
Wyjście **LYRA ▸** —podczas aktywności komórki jest połączone z masą (pin **GND**).
Wyjście **PULSAR ▸** —w stanie aktywnym napięcie wyjściowe wynosi 10 V, w stanie nieaktywnym, napięcie na wyjściu wynosi 0 woltów.
Przełącznik fazy umożliwia odwrócenie stanu wyjść komórki (w pozycji dolnej) lub całkowite jej wyłączenie i funkcjonowanie jako generator pauz w muzycznym tego słowa znaczeniu (w pozycji środkowej).

Przycisk **SET** aktywuje komórkę, podobnie jak ujemny impuls na wejściu **▸TRIG**. Te przyciski są używane do wprawiania w ruch stworzonego przez Ciebie patcha w ORNAMENCIE. Naciśnięcie jednego z nich jest odpowiednikiem uderzenia kija w wybraną kulę bilardową w naszym modelu mechanicznym. W ten sposób za pomocą przycisków **SET** można dodawać impulsy do systemu ORNAMENTU.

Gdy przytrzymasz przycisk **SET,** ogniwo będzie aktywne, nawet jeśli kondensator osiągnie stan pełnego naładowania (tj. dłużej niż po ustawieniu pokrętła **TIME**).

Przycisk **RESET** wprowadza komórkę w stan nieaktywny z dowolnej fazy aktywności. Korzystając z tych przycisków, możesz zatem zmniejszyć ilość impulsów obecnych w systemie ORNAMENTU.

TWORZENIE POŁĄCZEŃ (PATCHOWANIE)

Komutacja impulsów wyzwalających:

Ponieważ wyjściowy impuls wyzwalający nie może być przesłany z powrotem na wejście tej samej komórki, co najmniej dwie komórki muszą być połączone, aby impulsy mogły stale krążyć w systemie. Zbadajmy więc zasady i techniki komutacji impulsów wyzwalających.

Impulsem wyzwalającym komórkę jest krótkie lub długie połączenie wejścia ▸**TRIG** z masą lub przyłożenie do niego napięcia mniejsze niż 2,5 wolta. Impuls wyzwalający jest ujemny, co oznacza przejście stanu napięcia od wysokiego do niskiego.

Wejścia i wyjścia **TRIG**, a także wyjścia **PASS** ▸ mają szczególne znaczenie, bo to właśnie przez nie impulsy wyzwalające są przesyłane dalej i krążą w systemie. Te wejścia i wyjścia mają swój własny format i zasadniczo nie są przeznaczone do łączenia ich z niczym innym ani też urządzeniami zewnętrznymi. Oczywiście przy wystarczającym zrozumieniu ich podstawowych zasad działania, takie powiązania są w praktyce możliwe. Większość użytkowników, z wyjątkiem tych najbardziej zaawansowanych, powinna raczej używać tych złącz do tworzenia jedynie wzajemnych połączeń.

Łącząc wyjścia i wejścia **TRIG** na różne sposoby, możemy zdefiniować obwód dystrybucji impulsów.

- Do jednego wejścia można podłączyć wiele wyjść **TRIG** ▸ lub **PASS** ▸. W tym przypadku pojawienie się impulsu wyzwalającego na dowolnym z podłączonych wyjść aktywuje daną komórkę.

- Jedno wyjście **TRIG** ▸ lub **PASS** ▸ można podłączyć do kilku wejść, aktywując w ten sposób kilka komórek jednocześnie.

- Wyjście **LYRA** ▸ może być również używane jako źródło impulsów wyzwalających. Ale w przeciwieństwie do wyjścia **TRIG** ▸, nie łączy się ono z masą jedynie w krótkiej chwili, gdy komórka przechodzi w stan nieaktywny. Zamiast tego w momencie aktywacji komórka pozostaje podłączona do masy, podczas gdy jest ona już aktywna (przełącznik fazy może odwrócić to zachowanie). W ten sposób podłączona do niego komórka zostaje aktywowana w zupełnie inny sposób.

- Wyjście **CV** ▸ może być również używane jako źródło impulsu wyzwalającego. Może ono pełnić rolę źródła takiego impulsu dopóki napięcie wyjściowe nie spadnie poniżej 2,5 wolta.

- Wyjście PULSAR ▸ także może być wykorzystane jako źródło impulsu wyzwalającego. Generuje ono trigger dopóki napięcie na wyjściu **PULSAR** ▸ nie osiągnie wartości 0 woltów.

Kontrola opóźnienia/czasu aktywności komórki:

Wejścia ▸**CV** i ▸**X2** służą do zarządzania czasem.

Napięcie podane na wejście ▸**CV** określa szybkość ładowania kondensatora; dodatnie napięcie podane na wejście ▸**X2** podwaja pojemność kondensatora.

Warto wziąc pod uwagę, jakie komutacje są możliwe dla takiego układu sterowania:

- Wyjście **CV** ▸ dowolnej komórki można połączyć z wejściem ▸**CV** dowolnej innej komórki. W tym przypadku, czas opóźnienia (czas ładowania kondensatora) w kontrolowanej komórce zmniejsza się w miarę, jak stan komórki sterującej zmienia się od początku swojej aktywacji do jej zakończenia i napięcie na jego wyjściach **CV** ▸ wzrasta.

- Wyjście **PULSAR** ▸ dowolnej komórki można podłączyć do wejścia ▸**CV** dowolnej innej komórki. W tym przypadku, czas opóźnienia/aktywność kontrolowanej komórki będzie w dużej mierze zależał od aktywności komórki sterującej. Gdy komórka sterująca jest nieaktywna, czas opóźnienia kontrolowanej komórki wyniesie od 25 sekund do kilku minut (w zależności od pozycji pokrętła **TIME**). Gdy komórka sterująca jest aktywna, komórka kontrolowana będzie miała czas opóźnienia wynoszący od 50 milisekund do 25 sekund (znów w zależności od położenia pokrętła **TIME**).

- Wyjście **LYRA** ▸ dowolnej komórki można podłączyć do wejścia ▸**CV** dowolnej innej komórki. W tym przypadku aktywacja komórki sterującej spowoduje wydłużenie czasu opóźnienia/aktywności kontrolowanej komórki do wartości od 25 sekund do 2 minut (w zależności od położenia pokrętła **TIME**). Ta funkcja długiego „zamrażania" poszczególnych komórek może być bardzo skutecznie wykorzystana do tworzenia skomplikowanych, ewoluujących kompozycji.

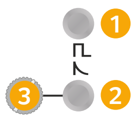
- Wyjścia **PULSAR** ▸ lub **CV** ▸ dowolnej komórki można podłączyć do wejścia ▸**X2** dowolnej innej komórki. Aktywacja komórki sterującej podwoi wtedy czas opóźnienia/aktywność komórki kontrolowanej.

- Można łączyć ze sobą kilka wyjść (**PULSAR** ▸, **LYRA** ▸, **CV** ▸). Wynikowe napięcie będzie średnią arytmetyczną napięć na połączonych wyjściach w każdym punkcie w czasie.

- Jedno wyjście można połączyć z wieloma wejściami.

DODATKOWE BLOKI I ZŁĄCZA

PRZETWORNIKI IMPULSÓW



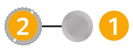
ORNAMENT zawiera cztery identyczne przetworniki impulsów połączone z adapterami minijack/konektor. Ich celem jest konwersja prostokątnych impulsów wyjściowych ORNAMENTU na krótkie impulsy wyzwalające odpowiednie do wyzwalania modułów perkusyjnych takich jak choćby PULSAR czy moduły Eurorack.

1 Wejście konektorowe impulsu prostokątnego.
2 Wyjście konektorowe impulsu wyzwalającego dla modułu perkusyjnego.
3 Minijack 3,5 mm podłączony do konektora 2 (adapter dla formatu Eurorack)

Aby połączyć ORNAMENT z PULSAREM jako sekwencer perkusyjny, podłącz wybrane wyjścia **PULSAR ▶** komórek do pinów wejściowych 1 konwerterów, a następnie podłącz wyjście pinu 2 konwerterów do wejścia **▶ TRIG** modułów syntezy perkusyjnej PULSARA. Połącz także jeden z pinów **GND** ORNAMENTU do pinu **GND** PULSARA.

Pamiętaj, aby zawsze łączyć masę ORNAMENTU z masą urządzenia, do którego jest on podłączony.

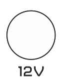
GNIAZDA ADAPTEROWE 3,5 MM MINIJACK (EURORACK)



Przeznaczone są one do połączenia systemu Eurorack z ORNAMENTEM.
Pin 1 jest podłączony do minijacka 3,5 mm 2 . Masa minijacka jest podłączona do masy ORNAMENTU, dlatego nie jest konieczne dodatkowe łączenie masysystemu Eurorack z konektorem **GND** ORNAMENTU.

ORNAMENT posiada cztery takie adaptery wraz z czterema adapterami połączonymi z konwerterami impulsów. Adaptery połączone z przetwornikami impulsów mogą również pracować samodzielnie. Jeśli nic nie jest podłączone do wejścia 1 przetwornika impulsów, jego wyjście 2 jest w stanie pływającym i można go używać jako wejścia adaptera do systemu Eurorack, podłączając dowolne wyjścia i wyjścia ORNAMENTU, które chcesz wpiąć do swojego systemu Eurorack.

GNIAZDA ZASILANIA



ORNAMENT posiada dwa gniazda zasilające połączone równolegle. Gniazda te mogą zasilać LYRĘ lub PULSARA bądź jeden lub więcej ORNAMENTÓW z jednego zasilacza. W tym celu podłącz zasilacz do jednego z gniazd ORNAMENTu, zaś gniazdo zasilania kolejnego urządzenia do drugiego gniazda ORNAMENTu za pomocą dołączonego kabla zasilającego. ORNAMENT pobiera niewiele prądu — w zależności od aktualnego trybu pracy od 10 do 50 miliamperów, dzięki czemu każdy zasilacz SOMA może jednocześnie zasilać kilka ORNAMENTÓW lub jedno inne urządzenie.

Aby zasilić ORNAMENT, użyj dołączonego zasilacza lub zasilacza od instrumentów LYRA lub PULSAR bądź dowolnego, stabilizowanego zasilacz +12 V, z polaryzacją dodatnią i prądem wyjściowym co najmniej 100 miliamperów.

Jeśli do jednego zasilacza podłączonych jest kilka ORNAMENTÓW lub ORNAMENT i inne urządzenie, nie ma już konieczności łączenia masy tych urządzeń poprzez styki **GND**. Połączenie mas zostanie bowiem zrealizowane za pomocą przewodów zasilających.

POŁĄCZENIE Z LYRĄ•8

ORNAMENT bardzo dobrze współpracuje z LYRą•8, uzupełniając jej organizmiczną syntezę nie mniej organizmicznymi sekwencjami :) ORNAMENT został bowiem pierwotnie opracowany jako sekwencer odpowiedni dla LYRY, ponieważ używanie tradycyjnego sekwencera krokowego w przypadku LYRY nie ma większego sensu. ORNAMENT znacznie przerósł jednak nasze oczekiwania, dodaliśmy więc możliwość integracji go zarówno z PULSAREM, jak i z dowolnymi systemami w formacie Eurorack.

Aby połączyć ORNAMENT z LYRĄ, opracowaliśmy specjalny adapter (sprzedawany osobno), który należy umieścić na sensorach LYRY. Pozwala to na podłączenie do niej zewnętrznych obwodów sterujących, zachowując przy tym możliwość gry za pomocą sensorów poprzez przykładanie palców do pozłacanych punktów kontaktowych na adapterze. Podłącz styki 1–8 adaptera do wyjść LYRA ORNAMENTU, a konektor **GND** adaptera do konektora **GND** ORNAMENTU.

Możesz to także zrobić bez adaptera, jeśli użyjesz odpowiednich klipsów, które można przymocować do sensorów LYRY. W takim przypadku pin **GND** ORNAMENTU musi być podłączony do dowolnego z dolnych sensorów LYRY (w dolnym rzędzie).

Możesz również podłączyć wyjścia **PULSAR ▶** i **CV ▶** ORNAMENTU do wejść CV LYRY znajdujących się na jej tylnym panelu. W tym celu użyj przejściówek na złącze minijack 3,5 mm w ORNAMENCIE i kabli jack 3,5 mm— jack 6,3 mm, lub po prostu podłącz złącze krokodylkowe do styku na końcu wtyku 6,3 mm podłączonego do LYRY.

POŁĄCZENIE Z PULSAREM•23

ORNAMENT zapewnia doskonałą kontrolę nad PULSAREM, dzięki czemu jego rytmiczne patterny mogą stać się dużo bardziej zróżnicowane, co pozwoli Ci na tworzenie eleganckich kompozycji generatywnych przy użyciu tylko tych dwóch urządzeń.

Aby triggerować moduły syntezy perkusyjnej PULSARA, użyj konwerterów impulsów ORNAMENTU (patrz: sekcja „Konwerter impulsów") podłączonych do wyjść **PULSAR ▶**.

Możesz kontrolować różne parametry syntezy PULSARA, podłączając odpowiednie wejścia CV w PULSARZE do wyjść **CV ▶** lub **PULSAR ▶** w ORNAMENCIE. Sygnał z wyjść **LYRA ▶** może być również użyty do przesłania na niektóre z wejść, ale nie zapominaj, że w stanie aktywnym jest to po prostu podłączenie do masy. Dlatego nie przyniesie żadnego efektu, dopóki nie pojawi się pewne napięcie na styku wejściowym. W PULSARZE takimi stykami mogą być konektory TRIG, wejścia filtrów MOD, wejścia modułów syntezy EXT oraz wejścia do sterowania parametrami procesora FX. Nie zapomnij zawsze połączyć masy **GND** ORNAMENTU z masą **GND** PULSARa i każdego innego urządzenia, do którego jest on podłączony!

Możesz także sterować ORNAMENTEM za pomocą różnych wyjść PULSARA.

Zalecamy wypróbowanie wyjść dzielnika zegara, wyjść LFO i wyjść ENV generatorów obwiedni. PULSAR i ORNAMENT powiązane siecią wzajemnych połączeń napięciowych są zdolne do tworzenia kompozycji trudnych nawet do wyobrażenia.

Vlad Kreimer

OPANOWANIE GRY NA INSTRUMENCIE

Ponieważ ORNAMENT został pierwotnie opracowany dla LYRY•8, postaramy się zaprezentować w praktyce kreowanie połączeń (patchowanie) i grę na przykładzie ORNAMENTU sterującego LYRĄ.

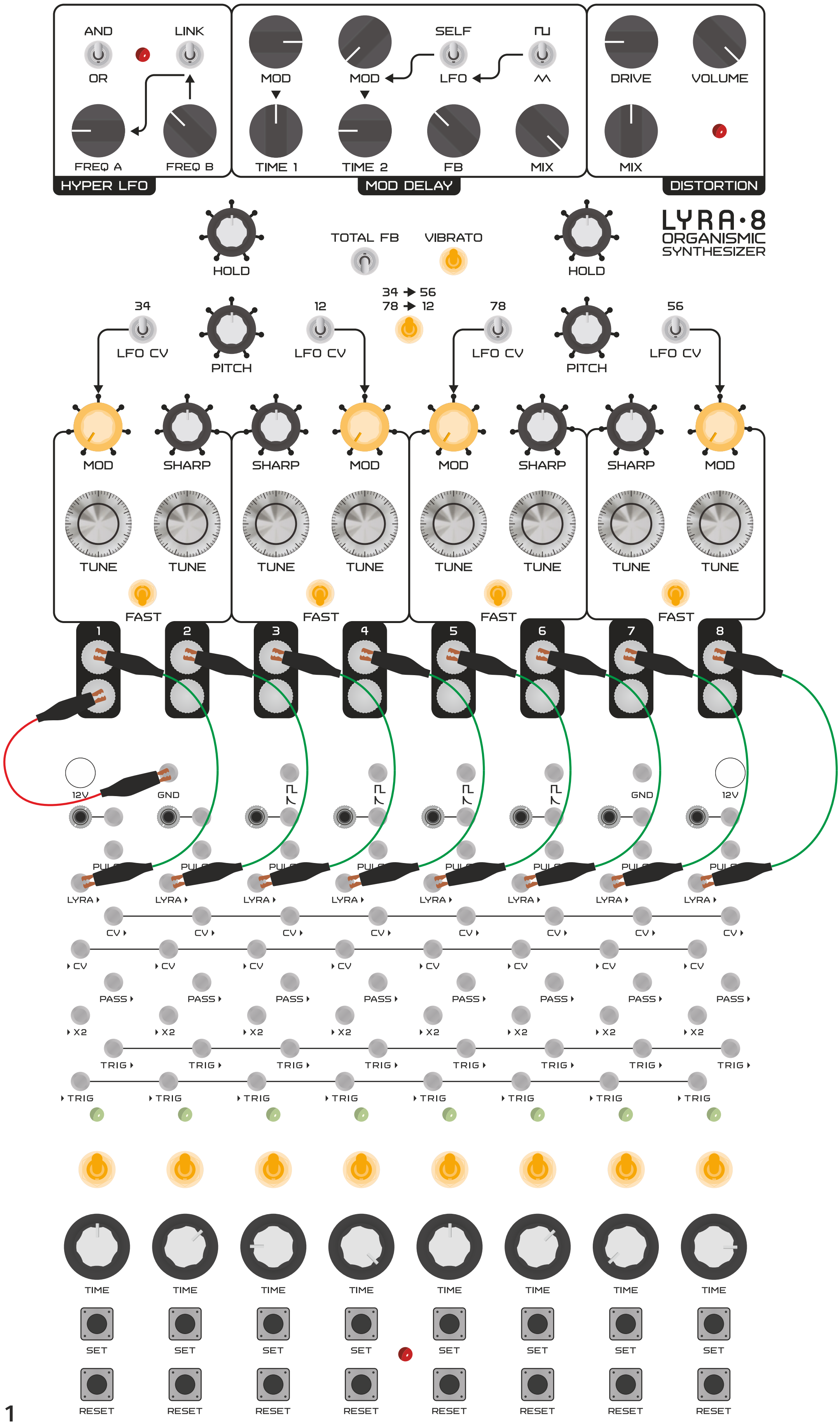
Podłącz każde wyjście **LYRA ▶** do odpowiedniego metalowego styku LYRA•8 za pomocą adaptera (sprzedawanego oddzielnie). Podłącz pin **GND** ORNAMENTU do pinu **GND** adaptera tak, aby oba masa obu urządzen była połączona i były one gotowe do komunikacji. Polecamy również ustawić LYRĘ i ORNAMENT w konfiguracji pokazanej na zdjęciu (wszystko jest wyłączone, z wyjątkiem głosów w trybie "organowym"). **Rys. 1**

Teraz naciśnij dowolny przycisk **SET**. Zabrzmi odpowiedni głos LYRY. Dzieje się tak, ponieważ napięcie wytworzone na wyjściu **LYRA ▶** prowadzi do wyzwolenia odpowiedniego sensora LYRY. To samo dzieje się, gdy dotkniesz tych sensorów palcami (lub innymi przedmiotami przewodzącymi).

Komórka ORNAMENTU sprawia, że głos LYRY brzmi przez określony czas, który jest definiowany przy użyciu pokrętła **TIME**. Powiedzmy, że w tym okresie komórka jest aktywna, a sam ten okres możemy nazwać czasem trwania aktywności komórki. ORNAMENT jest w stanie „utrzymać" wybrzmiewające głosy LYRY w szerokim zakresie czasu — od ułamków sekund do kilkudziesięciu sekund, a nawet minut (przy określonych ustawieniach).
Komórka jest aktywna, gdy przycisk **SET** jest wciśnięty, jeśli czas naciśnięcia przekracza wartość ustawioną pokrętłem **TIME**.
Aby wyłączyć aktywną komórkę przed upływem wartości ustawionej pokrętłem **TIME** należy wcisnąć odpowiedni przycisk **RESET**.

Komórka może pracować w jednym z trzech trybów: dodatnim, ujemnym i pauzy. Jeśli odwrócisz przełącznik fazy z pozycji dodatniej (w górę) do pozycji ujemnej (w dół), ORNAMENT będzie „wstrzymywać" głos LYRY w nieskończoność. Naciśnięcie **SET** spowoduje zatrzymanie ORNAMENTU „wstrzymującego" wybrzmienie LYRY na chwilę. Przycisk **RESET** przerywa tę akcję. W trybie ujemnym zachowania wyjść komórki są odwrócone.
Gdy ORNAMENT „wstrzymuje" wybrzmienie głosów LYRY, wskaźnik świeci.

Jeśli ustawisz przełącznik komórki w pozycji środkowej, ORNAMENT nie będzie dłużej w stanie "wstrzymywać" głos LYRY w żadnych okolicznościach. Stan napięcia na wyjściu **LYRA ▶** nie zmienia się. Nie oznacza to jednak, że na pozostałych wyjściach tej komórki lub generatora nic się nie dzieje.


AND
OR
LINK
FREQ A
FREQ B
HYPER LFO
MOD
MOD
SELF
LFO
TIME 1
TIME 2
FB
MIX
MOD DELAY
DRIVE
VOLUME
MIX
DISTORTION
HOLD
TOTAL FB
VIBRATO
HOLD
LYRA·8
ORGANISMIC
SYNTHESIZER
34 → 56
78 → 12
34
12
78
56
LFO CV
PITCH
MOD
SHARP
TUNE
FAST
1
2
3
4
5
6
7
8
12V
GND
PULSE
LYRA
CV
PASS
X2
TRIG
TIME
SET
RESET

Rys. 1

PATCHOWANIE I KABLE KROKODYLKOWE

Początkowo planowałem stworzyć sekwencer dla LYRY z małym zestawem predefiniowanych patchy (połączeń pomiędzy komórkami), co „wystarczyłoby" do wygodnej gry. Zestaw ośmiu komórek, dwie pary po cztery i tak dalej. Ale już pierwszy prototyp wykazał, że takie podejście nie jest zasadne. LYRA to polifoniczny syntezator FM i klasyczne sekwencery z liniową strukturą pętli nie są w stanie wykorzystać w pełni jego możliwości syntezy. Potrzebny był sekwencer z nieliniową strukturą i dużą dynamiką generowanych zachowań. ORNAMENT powstał więc jako sekwencer, ktory zawsze musi być odpowiednio patchowany.

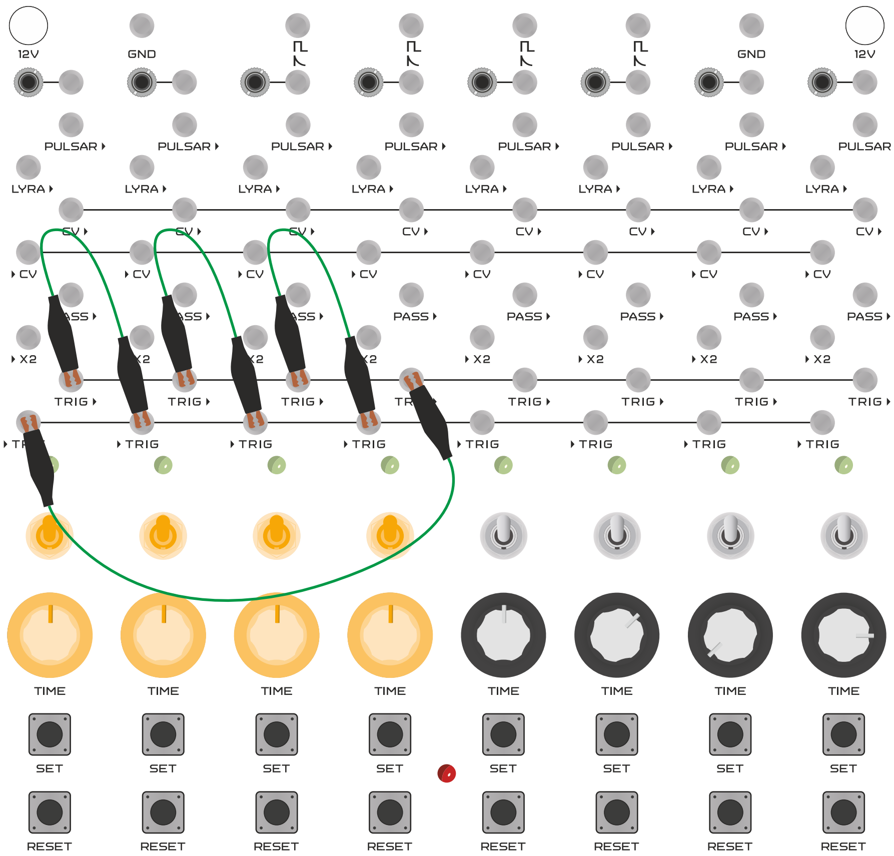
Podobnie jak w przypadku PULSARA, patche ORNAMENTU tworzone są za pomocą specjalnych konektorów i kabli z zaciskami krokodylkowymi, które są świetnym rozwiązaniem i mają doskonały stosunek ceny do jakości w porównaniu do 3,5 mm złącz minijack.
Co więcej, ORNAMENT posiada również osiem adapterów minijack 3,5 mm do połączenia z systemem Eurorack.

Wszystkie wejścia komórek ORNAMENTU lub generatorów określonych stanów są oznaczone symbolem ▶ na początku, a wyjścia są oznaczone ▶ na końcu. Użyję numeru komórki w nawiasach, aby wskazać, o której komórki konektorze mówimy. Na przykład ▶**TRIG** 1 to wejście wyzwalające pierwszej komórki, a **TRIG** ▶ 6 to wyjście wyzwalające komórki szóstej.

Zacznijmy tworzyć twój pierwszy patch. Ten patch ma na celu zademonstrowanie możliwości ORNAMENTU w zakresie tworzenia złożonych, żywych, nieoczekiwanych i nieprzewidywalnych patternów, które pozwolą LYRZE i PULSAROWI zabrzmieć tak, jak nigdy wcześniej.

Podłącz **TRIG** ▶ 1 do ▶**TRIG** 2. Ustaw wszystkie komórki w trybie dodatnim, przestawiając ich przełączniki na pozycję górną. Naciśnij i zwolnij przycisk **SET** w pierwszej komórce, aby ją aktywować. ORNAMENT „wstrzyma" pierwszy głos na czas określony pokrętłem **TIME** 1. Jak tylko pierwszy głos przestanie wybrzmiewać, zabrzmi głos drugi. Gdy drugi głos zamilknie, dźwięk ustanie calkowicie. To najprostsze połączenie komórek. W momencie, gdy pierwsza komórka przestaje być aktywna, ORNAMENT przestaje także „wstrzymywać" głos LYRY, a jego wyjście **TRIG** ▶ 1 generuje krótki impuls wyzwalający. Wejście drugiej komórki ▶**TRIG** 2 odbiera ten sygnał przez połączenie, które wykonaliśmy i natychmiast aktywuje drugą komórkę, a wyjście **LYRA** ▶ 2 z tej komórki przechodzi w stan „wstrzymania". W momencie, gdy ORNAMENT „zwolni" drugi głos, jego wyjście **TRIG** ▶ 2 również generuje krótki impuls wyzwalający. Ale ten impuls nie jest już nigdzie wyprowadzony.

ORNAMENT umożliwia przesłanie impulsu wyzwalającego z wyjścia **TRIG** ▶ do dowolnej komórki, z wyjątkiem tej, która go wygenerowała. Możesz przekazać impuls za pomocą wyjścia **TRIG** ▶ 2, na przykład, do wejścia ▶**TRIG** 1. W konsekwencji otrzymujemy pętlę dwóch głosów wybrzmiewających po kolei. Ale dla potrzeb dlaszej prezentacji możliwości instrumentu, stwórzmy pętlę z 4 komórek. Aby to zrobić, połącz **TRIG** ▶ 2 z ▶**TRIG** 3, **TRIG** ▶ 3 do ▶**TRIG** 4 oraz **TRIG** ▶ 4 ponownie do ▶**TRIG** 1. Sygnały aktywacji komórek nie zostaną utracone, ponieważ każdy z nich jest kierowany do odpowiedniego wejścia. Oznaczę tę pętlę jako **LOOP** 1234 — a liczby w prostokątach posłużą za informacje o kierunku, w którym przebiegają sygnały w tej pętli. W tym konkretnym przypadku kierunek to 1→2→3→4→1... Innymi słowy, kolejność liczb w prostokątach jest istotna.
Naciśnij **SET** na dowolnej komórce z **LOOP** 1234, aby uruchomić ORNAMENT. Sekwencja uruchamia z kolei głosy LYRY, jeden po drugim. Nastrój je za pomocą pokręteł TUNE w LYRZE i użyj pokrętła **TIME**, aby doprecyzować czas trwania komórek ORNAMENTU jako mniej więcej równy dla wybrzmienia każdego z głosów. **Rys.2**



Rys. 2

ORNAMENT umożliwia tworzenie pętli o dowolnej długości, z minimum 2 stopniami lub komórkami. Jeśli potrzebujesz pętli o długości np. 64 kroków, musisz użyć aż ośmiu ORNAMENTÓW z komórkami połączonymi w jeden łańcuch.

Muzyka jest niemożliwa do wykonania bez przerw i pauz. Przełącz dowolną komórkę z trybu dodatniego na tryb pauzy (środkowa pozycja przełącznika). Teraz odpowiadający jej głos LYRY nie wybrzmi. Jednak komórka nadal bierze udział w tworzeniu rytmu, ponieważ impulsy wyzwalające na jej wejściach i wyjściach są nadal przesyłane. Ten tryb działania przydaje się, gdy chcemy wyłączyć niektóre głosy LYRY lub użyć komórek w innym celu. Należy pamiętać, że gdy komórka jest przełączona w tryb ujemny, rytm nie zmienia się — odwrócony jest tylko tryb działania wyjść komórki. Przywróćmy tę komórkę do trybu dodatniego, ponownie przestawiając przełącznik na pozycję w górę.

Wejścia ▶**TRIG** mogą odbierać sygnał z dowolnej liczby wyjść **TRIG**▶. Wyjścia ▶**TRIG** mogą zaś przesyłać sygnał do dowolnej liczby wejść ▶**TRIG**.
Korzystając z tej właściwości nieco skomplikujemy nasz **LOOP** [1234], ale jednocześnie wyjdziemy poza terytorium zarezerwowane dla zwykłych sekwencerów liniowych. Wyślij impuls wyzwalający za pomocą TRIG▶ [3] nie tylko do ▶TRIG [4], ale także do ▶TRIG [5]. Naciśnij **SET** dowolnej z komórek w pętli **LOOP** aby uruchomić ORNAMENT. Ustaw wartość **TIME** [5] piątej komórki, aby trwała dłużej niż czwarta komórka. Przełącz LYRA w odpowiedni tryb, aby głosy 3 i 4 modulowały głosy 5 i 6. Zwiększymy poziom modulacji za pomocą pokrętła **MOD** [5] [6] w LYRZE. Teraz efekty syntezy FM między głosami 4 i 5 LYRA są wyraźnie słyszalne, gdyż oba te głosy wybrzmiewają jednocześnie.
Poeksperymentuj z czasem trwania piątej komórki. Jeśli czas trwania jej dźwięku jest w przybliżeniu równy sumie czasów trwania dźwięku pierwszych czterech komórek, które tworzą pętlę, dźwięk przypisany do tej komórki będzie wybrzmiewać prawie bez przerwy. Jeśli jednak

przełączysz komórkę 5 w ujemny tryb działania, to wręcz przeciwnie, prawie zawsze będzie ona wyciszona. Eksperymentuj z czasem trwania poszczególnych komórek, a także sposobem ich działania, aby odkryć ciekawe dźwięki w momentach, gdy dwa lub więcej głosów LYRY współbrzmią w trybie syntezy FM. **Rys.3**

Ta zasada kreowania czasów trwania komórek jest raczej podobna do tego, jak tworzymy muzykę, kiedy po prostu gramy na instrumencie muzycznym. Myślimy o długości dźwięków i przerw między nimi. Następnie, aby skutecznie wchodzić w interakcje z innymi muzykami, jesteśmy zmuszeni umieścić naszą muzykę w 'siatce', która pokieruje także grą innych osób.

Prześlij impuls wyzwalający podłączając **TRIG ▶ 5** (ustaw tę komórkę w trybie dodatnim) do **▶TRIG 1**, aby skomplikować patch nieco bardziej (pozostaje połączenie **TRIG ▶ 4 — ▶TRIG 1**). Teraz pierwsza komórka aktywuje się nie tylko wtedy, gdy czwarta komórka „zwolni" swój głos LYRY, ale także, gdy piąta komórka również „zwolni"odpowiadający jej głos LYRY. Możesz ustawić czas trwania piątej komórki tak, aby wszystkie komórki prawie stale „wstrzymywały" głosy LYRY. Aby tego uniknąć, możesz ustawić je wszystkie w trybie negatywnym. Nasz pattern okazuje się więc być bardzo skomplikowany, ale jeśli teraz zmienisz czas trwania pierwszej i piątej komórki, zachowanie całości zmieni się natychmiast. Dlatego ORNAMENT•8 jest syntezatorem zachowań, które tylko w niektórych, szczególnych przypadkach można nazwać sekwencjami w zwykłym tego słowa znaczeniu. Podłączenie każdego z pozostałych wejść i wyjść zwiększa funkcjonalność i złożoność zachowania ORNAMENTU wielokrotnie, jeśli nawet nie wykładniczo.

Przełącz wszystkie używane komórki w tryb dodatni. Usuń połączenia **TRIG ▶ 5 — ▶ TRIG 1**, **TRIG ▶ 3 — ▶TRIG 5**, aby pozostała tylko wyjściowa pętla **LOOP 1234**. Ustaw czasy trwania **TIME** wszystkich komórek tak, aby były mniej więcej takie same. Uruchom **LOOP 1234** jednym z przycisków **SET.** Następnie aktywuj inną komórkę z pętli **LOOP 1234**, aby w tej pętli aktywne były w każdym momencie dwie komórki. Jeśli parametry **TIME** są równe dla wszystkich czterech komórek, wtedy trzy komórki, a nawet wszystkie cztery, mogą być aktywne w pętli. Ale takie stany nie będą stabilne i już niedługo liczba aktywnych komórek w tej pętli zmniejszy się do dwóch.

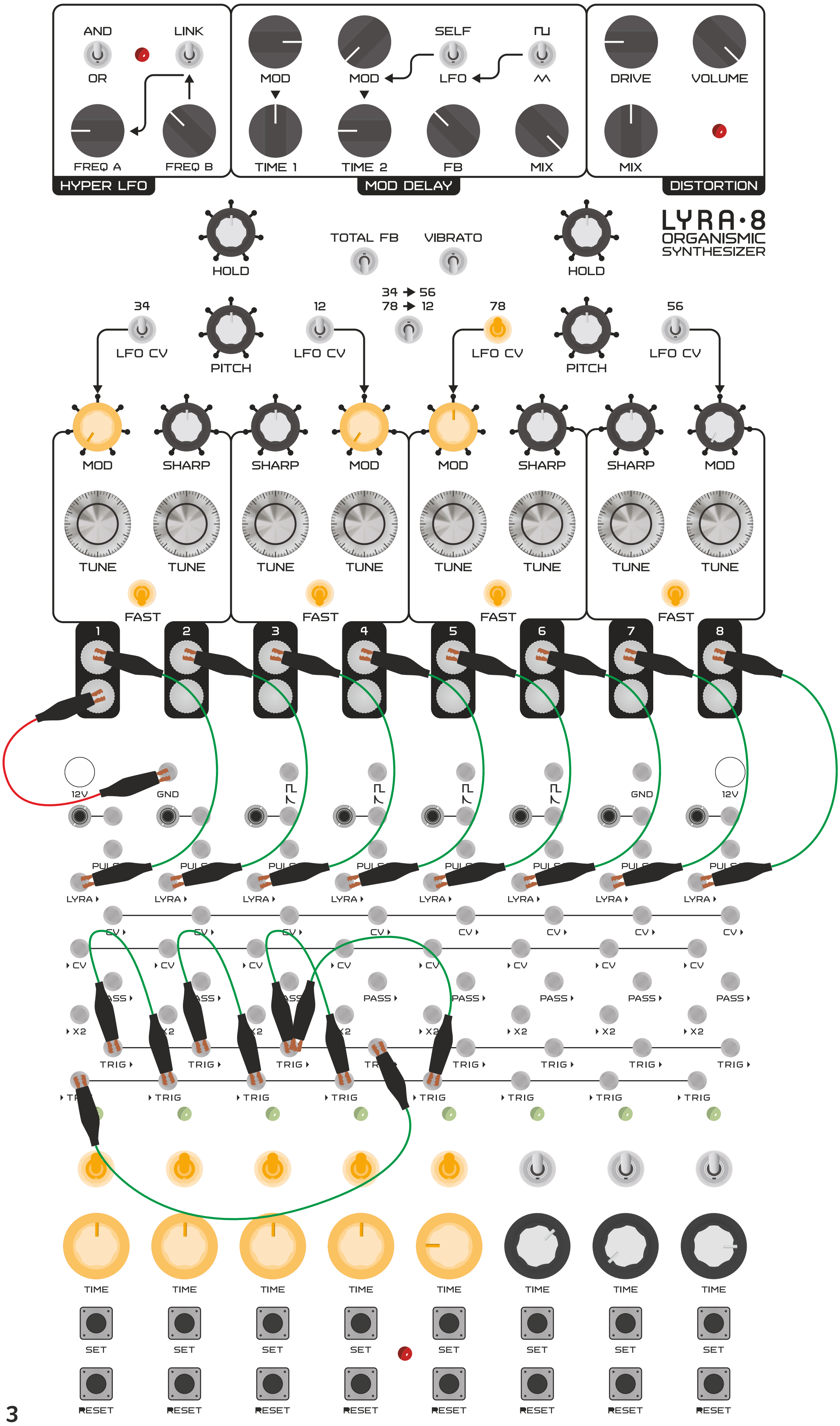
W pewnym sensie jest to mechanizm naturalny dla ORNAMENTU, który nie pozwala na aktywność zbyt wielu komórek w pętli (a zatem zbyt wielu głosów LYRY) w tym samym czasie. Tak długo, jak komórka jest aktywna (i „wstrzymuje" wybrzmienie głosu LYRY), jej wejście **▶TRIG** nie jest podatne na nowe impulsy wyzwalające. A jeśli w pętli aktywne są prawie wszystkie komórki, to „zjadanie" lub wchłanianie nowych, przychodzących impulsów przez już aktywne komórki jest nieuniknione. Przyczyny tego leżą w nierównych czasach aktywności komórek.

Ponieważ ORNAMENT ma całkowicie analogowe obwody, czas trwania w komórkach może być w przybliżeniu równy, ale nigdy nie będzie równy precyzyjnie. Jedna z komórek nieuchronnie będzie działać dłużej niż pozostałe z niewielkim marginesem i prędzej czy później z pewnością „zje" dodatkowy impuls krążący w systemie, tym samym go usuwając.

Nazwijmy takie momenty „kolizjami", kiedy nasz system, w wyniku nadzwyczajnych zdarzeń, sam z siebie radykalnie zmienia swój stan.

Sekwencery liniowe unikają kolizji, są one w ich przypadku po prostu niemożliwe. Istnieje bowiem zegar główny, który dyktuje wszystkim parametrom, kiedy „ruszać", a kiedy „stać w miejscu". W ORNAMENCIE każda jego część jest równa. Wszystkie zaangażowane komórki uczestniczą w tworzeniu wszystkich stanów na wszystkich wejściach i wyjściach, jednocześnie w pewnym sensie żyjąc swym indywidualnym życiem, we własnym, niezależnym rytmie. Jeśli usuniesz lub zmodyfikujesz jedno z połączeń, efekty natychmiast ulegną zmianie. Kolizje te są esencją działania ORNAMENTU i czynią go pierwszym sekwencerem w swoim rodzaju.

Przytrzymaj **RESET** dowolnej komórki pętli **LOOP 1234**, aby wyczyścić pętlę, powodując, że wszystkie impulsy zostaną "zjedzone". W momencie naciśnięcia przycisku **RESET** aktywna


AND
LINK
OR
FREQ A
FREQ B
HYPER LFO
MOD
MOD
SELF
LFO
TIME 1
TIME 2
FB
MIX
MOD DELAY
DRIVE
VOLUME
MIX
DISTORTION
HOLD
TOTAL FB
VIBRATO
HOLD
LYRA·8
ORGANISMIC
SYNTHESIZER
34
PITCH
12
34 → 56
78 → 12
78
PITCH
56
LFO CV
LFO CV
LFO CV
LFO CV
MOD
SHARP
SHARP
MOD
MOD
SHARP
SHARP
MOD
TUNE
FAST
1
2
3
4
5
6
7
8
12V
GND
GND
12V
LYRA
CV
PASS
X2
TRIG
TIME
SET
RESET

Rys. 3

komórka natychmiast się wyłącza (przestaje „wstrzymywać" wybrzmiewanie LYRY), a na wyjściu **TRIG ▸** generowany jest impuls wyzwalający. Jeśli po naciśnięciu dalej trzymasz przycisk **RESET**, wtedy wejście **▸ TRIG** tej komórki zostanie zablokowane i nie będzie w stanie odbierać impulsów wyzwalających. Komórka będzie „zjadać" impulsy wyzwalające, dopóki nie pozostanie żaden z nich, usuwając w ten sposób całą pętlę po jednym cyklu.

Poznaj naturę kolizji. Ustaw czas trwania komórek pętli **LOOP** [1234] aby były mniej więcej równe sobie. Używając przycisków **SET**, jednocześnie (w miarę możliwości) aktywuj pierwszą i trzecią komórkę. Aktywna para komórek zaczyna „poruszać się" w pętli: 1 i 3, 2 i 4. Zauważ, że z punktu widzenia ORNAMENTU (a dokładniej z punktu widzenia impulsów wyzwalających na **▸ TRIG** i **TRIG ▸**), zachodzą dwa równoległe procesy zmiany stanu: 1→2→3→4→1→ ... i 3→4→1→2→3→... Z punktu widzenia głosów LYRY mogłoby się wydawać, że te procesy są jednak różne: 1→2→1→... i 3→4→3→... Są one równoważne dwóm niezależnym pętlom ORNAMENTU.

Zwiększ czas trwania jednej komórki z pętli **LOOP** [1234]. W ciągu kilku cykli pętli para przestanie istnieć. Komórka „szybka" w momencie wyłączenia będzie próbowała przenieść impuls wyzwalający do zablokowanego wejścia komórki „wolnej" w momencie, gdy jest ona aktywna. W rezultacie w pętli pozostanie tylko jedna aktywna komórka. Nie ma sposobu na uniknięcie tego procesu. Za każdym razem po wciśnięciu przycisku **SET**, komórka „wolna" bardzo szybko wchłonie komórki „szybkie".

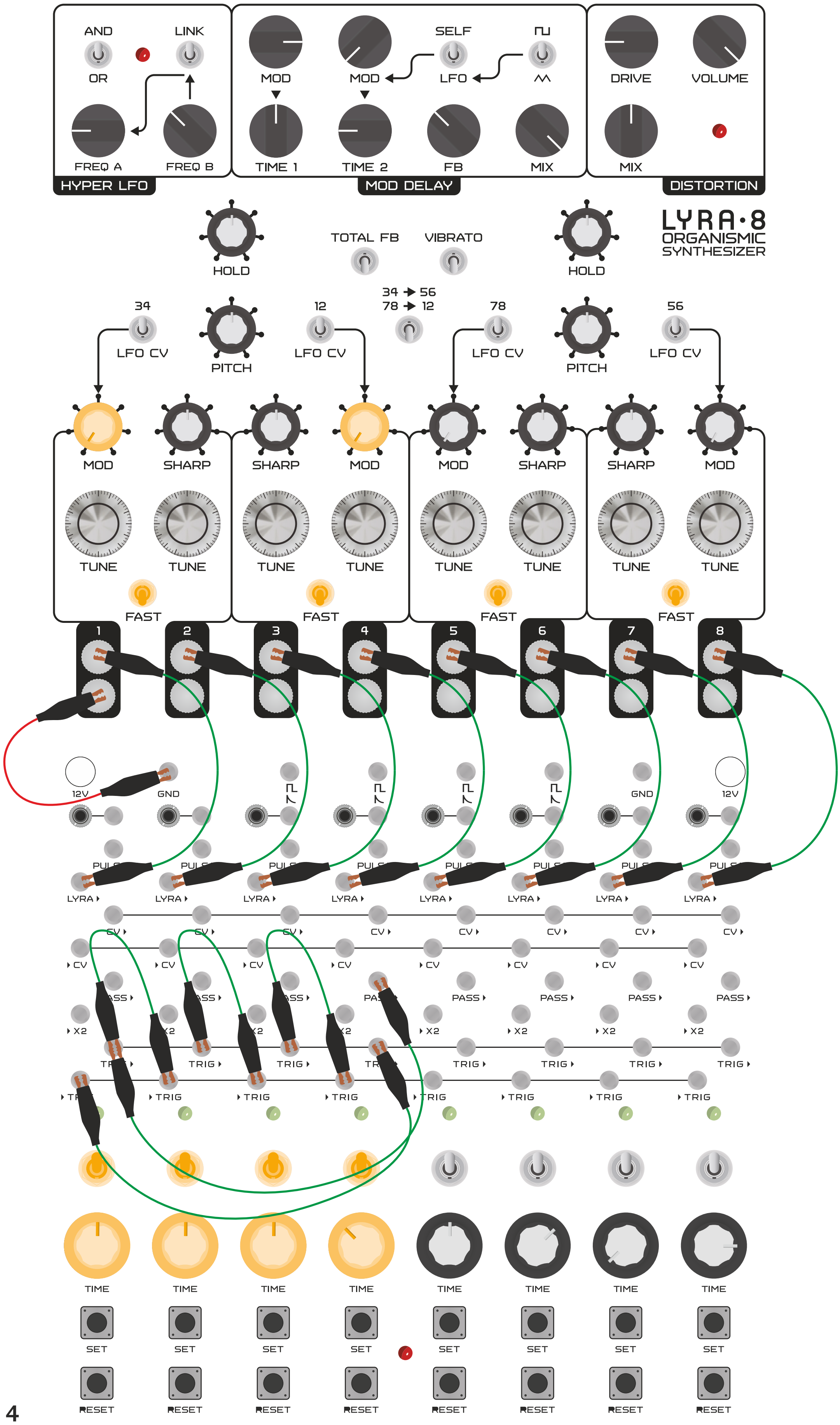
Można w przybliżeniu obliczyć liczbę cykli, co jaką dochodzi do kolizji w danej pętli. Załóżmy, że komórki 1 i 3 są uruchamiane jednocześnie w pętli **LOOP** [1234]. Równocześnie załóżmy, że czasy trwania pierwszych trzech komórek są takie same i równe czasowi **TIME** [1], a czas trwania czwartej przekracza czas trwania pozostałych o wartość dT (różnica w czasie), która jest nieco mniejsza niż wartość **TIME** [1] (i jest to niewielka różnica). W tym przypadku, w każdym cyklu czwarta komórka spóźni się o wartość dT dla tego czasu. A druga aktywna komórka w tej pętli „nadgoni" z nim trochę. Aby całkowicie go „dogonić" i przekazać impuls wyzwalający, musi pokonać czas **TIME** [1]. W każdym cyklu pokonuje dT. Więc kolizja będzie mieć miejsce co ilość cykli wyrażoną działaniem **TIME** [1]/dT. Można to zrozumieć w praktyce, po prostu obserwując zachowanie ORNAMENTU.

Ta sytuacja będzie się powtarzać zawsze, gdy czasy trwania komórek będą choćby odrobinę różne. W rezultacie, w pętli pozostanie tylko jedna aktywna komórka. Ale czasy trwania komórek tworzą rytm naszego patternu — dlatego powinniśmy być w stanie ustawić różną ich długość bez utraty polifonii. Intuicja podpowiedziała mi rozwiązanie tego problemu — trigger, który zostaje przekazany na zablokowane wejście nie powinien znikać. Polifonia określona przez użytkownika musi zostać zachowana. W ten sposób pojawił się pomysł na stworzenie wyjścia **PASS ▸**.

Ustaw czasy trwania komórek pętli **LOOP** [1234] jako równe sobie. Podwój długość czwartej komórki w porównaniu z resztą. Użyj przycisków **SET**, aby uruchomić dwie komórki jednocześnie. Upewnij się, że szybko tylko jedna komórka pozostaje aktywna. Połącz wyjście **PASS ▸**[4] z wejściem **▸TRIG** [1]. Uruchom parę komórek w pętli **LOOP** [1234]. Teraz za każdym razem, gdy trzecia komórka wysyła impuls wyzwalający do **▸TRIG** [4], gdy jest ono aktywne, sygnał przeskakuje przez **PASS ▸** [4] i aktywuje pierwszą komórkę. W efekcie, w pętli zachowana jest dwugłosowa polifonia. **Rys. 4**

Jednak gdy czwarta komórka próbuje przesłać impuls do pierwszej, gdy ta jest aktywna, ponownie tracimy drugi „głos" polifonii, ponieważ wyjście **PASS ▸** [1] nie jest podłączone do niczego. A taka kolizja na pewno prędzej czy później nastąpi. Możesz podłączyć **PASS ▸** [1] do **▸TRIG** [2], aby kontynuować walkę z asynchronicznością w tej pętli. Ale wtedy musisz połączyć także **PASS ▸** [2] i tak dalej...

Jest o wiele lepsze rozwiązanie. Połącz **PASS ▸** [1] z **▸ TRIG** [5]. Przełącz piątą komórkę na pozytywny tryb pracy i ustaw jej czas trwania jako zauważalnie krótszy, niż czasy komórek 1,2,3.


AND
LINK
OR
FREQ A
FREQ B
HYPER LFO
MOD
MOD
SELF
LFO
TIME 1
TIME 2
FB
MIX
MOD DELAY
DRIVE
VOLUME
MIX
DISTORTION
HOLD
TOTAL FB
VIBRATO
HOLD
LYRA·8
ORGANISMIC
SYNTHESIZER
34
12
34 → 56
78 → 12
78
56
LFO CV
PITCH
LFO CV
LFO CV
PITCH
LFO CV
MOD
SHARP
SHARP
MOD
MOD
SHARP
SHARP
MOD
TUNE
FAST
1
2
3
4
5
6
7
8
12V
GND
GND
12V
LYRA
CV
PASS
X2
TRIG
TIME
SET
RESET

Rys. 4

Użyj przycisków **SET**, aby uruchomić dwie komórki w pętli **LOOP** [1234] . Teraz musisz poczekać, aż impuls z wyjścia **PASS** ▶ [1] zostanie przesłany na wejście piątej komórki, która rozpocznie „wstrzymywanie" piątego głosu LYRY. Częstotliwość pomijania tego impulsu zależy od wartości **TIME** czwartej komórki. Co więcej, to połączenie jest nieliniowe. Zwróć uwagę, że kiedy impuls dotrze do wejścia piątej komórki, tylko jedna komórka jest aktywna w pętli **LOOP** [1234]. Przywróćmy polifonię tej pętli, ale z pewnym opóźnieniem.
Połącz **TRIG** ▶[5] z ▶**TRIG** [3]. Spraw, aby czas trwania piątej komórki był bardzo długi w porównaniu do cyklu pętli **LOOP** [1234]. W ten sposób polifonia powróci do pętli, ale dopiero po pewnym czasie, który jest określony przez czas trwania piątej komórki. Jeśli ustawisz piątą komórkę w trybie pauzy, wtedy nie usłyszysz odpowiadającego jej głosu LYRY. Ale jednocześnie piąta komórka będzie tymczasowo przechowywać impuls wyzwalający drugiej aktywnej komórki pętli **LOOP** [1234]. **Rys. 5**

Przy tych wszystkich kolizjach i „biegających dookoła" komórkach nie należy zapominać, że ORNAMENT to narzędzie, które daje dodatkowe możliwości gry na LYRZE•8. Możesz teraz stworzyć pewien rodzaj zachowania na ORNAMENCIE, który uruchomi LYRĘ•8 i skupić swoją uwagę na zmianach brzmienia LYRY. Podczas gdy ORNAMENT gra na LYRZE, Ty możesz płynnie zmieniać wysokość jej głosów, wartość modulacji i algorytm syntezy FM.

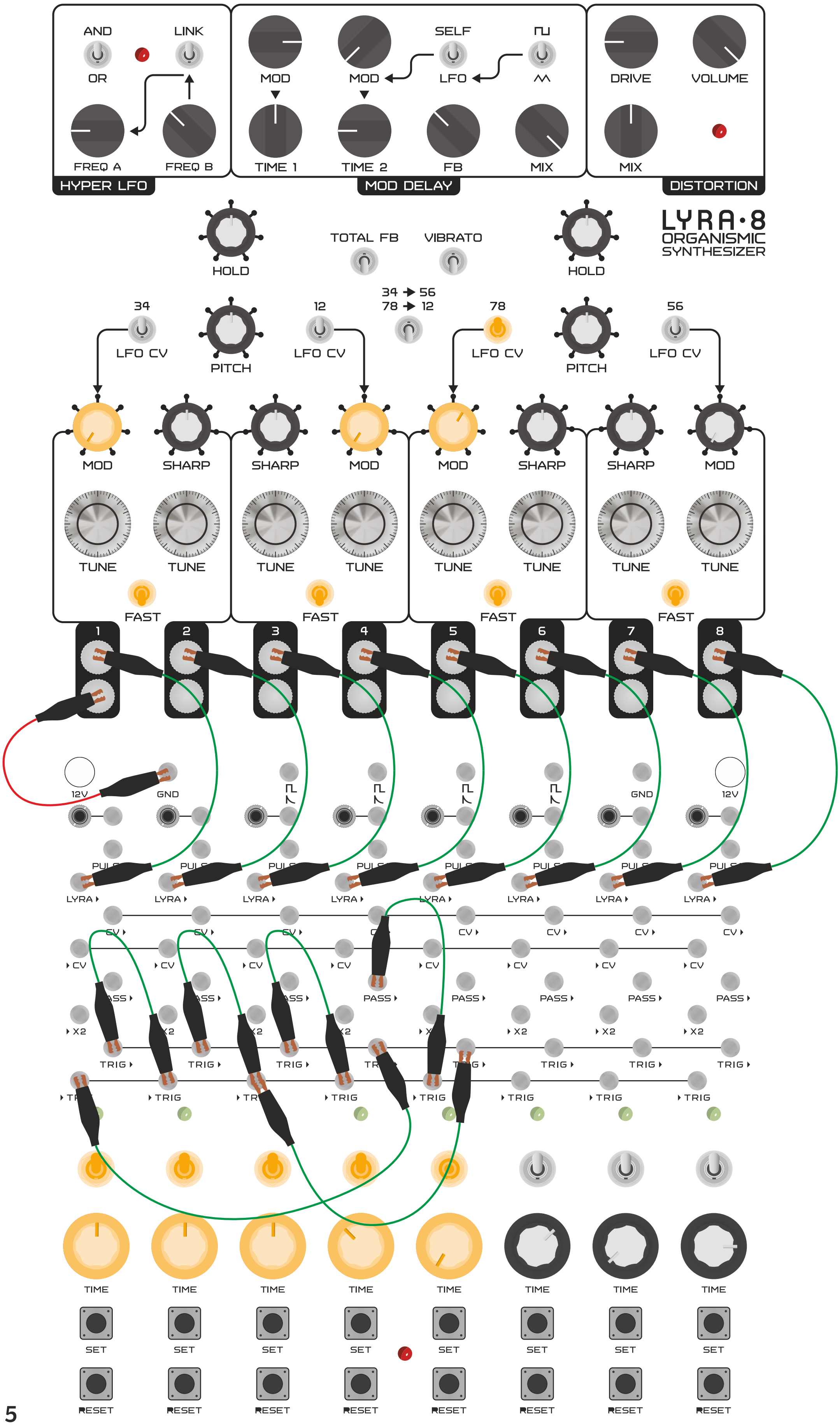
ORNAMENT daje również dodatkowe możliwości kontrolowania obecności każdego z głosów LYRY w finalnym amalgamacie brzmieniowym. Jeśli konkretny głos jest zbyt denerwujący lub nie stroi, możesz po prostu przełączyć komórkę ORNAMENTU odpowiadającą temu głosowi w tryb pauzy. Wzorzec rytmiczny nie zmieni się, ale ten głos przestanie być słyszalny. Są sytuacje, w których jeden z głosów LYRY zajmuje więcej przestrzeni niż byśmy sobie tego życzyli, ale nie chcemy go wyłączać całkowicie—po prostu chcemy ograniczyć jego obecność. W takiej sytuacji wystarczy przełączyć komórkę odpowiadającą temu głosowi w tryb negatywny. W ten sposób wszystkie okresy wybrzmiewania dźwięku zamienią się w pauzy, zaś dotychczasowe pauzy zabrzmią. Sam rytmiczny pattern nie zmieni się od strony komórek ORNAMENTU czy interakcji jego wyjść i wejść napięciowych. Ale wynikowy dźwięk LYRY zmieni się już znacznie. Aby uzyskać dodatkowe zmiany, możesz przełączyć kilka komórek jednocześnie w tryb negatywny.

Stworzony przez nas patch jest jak najbardziej podstawowy i po prostu demonstruje działanie niektórych wejść i wyjść. Twoim zadaniem jest teraz nauczyć się tworzyć własne patche. Spraw, aby komórki zaczęły się ze sobą komunikować. Na przykład spróbuj stworzyć dwie pętle, niepołączone ze sobą, które wymieniają między sobą jedynie rzadkie zdarzenia i tym samym tworzą nowe pejzaże dźwiękowe.
Kiedyś stworzyłem patch, w którym znajdowała się jedna pętla czterech komórek. Z pomocą dodatkowych komórek, które były w trybie pauzy, sprawiłem, że polifonia w tej pętli płynnie się zmieniała. Najpierw jeden głos, potem dwa, następnie trzy, potem znowu dwa, i ponownie jeden. Cały cykl powtórzył się po minucie.

Jestem pewien, że dopiero zaczynamy badać unikalne możliwości systemów takich jak ORNAMENT. To jedyny w swoim rodzaju instrument muzyczny. Należy nauczyć się na nim grać. Ale w tym przypadku granie oznacza tworzenie i modyfikowanie patchy, które następnie generują kompozycję w bardzo nietypowy dla ludzkiego umysłu sposób.

Pozostałe wejścia i wyjścia ORNAMENTU mogą generować i odbierać sygnały sterujące. Sygnały te mogą na przykład zmieniać czas trwania komórek bezpośrednio podczas pracy. Stanowi to przykład swoistego „efektu motyla" w ORNAMENCIE—nic nie pozostanie niezauważone.

Wejście ▶**X2**. Jeśli do tego wejścia komórki zostanie przyłożone napięcie dodatnie (więcej niż 1 V), to czas odpowiadający wartości parametru **TIME** tej komórki podwoi się.
Dodatnie napięcie w ORNAMENT można uzyskać na dwa sposoby: poprzez wyjścia **CV** ▶ oraz **PULSAR** ▶. Kiedy komórka jest aktywna, „podtrzymuje" wybrzmiewanie LYRY a jej kontrolka się


AND
OR
LINK
FREQ A
FREQ B
HYPER LFO
MOD
MOD
SELF
LFO
TIME 1
TIME 2
FB
MIX
MOD DELAY
DRIVE
VOLUME
MIX
DISTORTION
HOLD
TOTAL FB
VIBRATO
HOLD
LYRA·8
ORGANISMIC
SYNTHESIZER
34
LFO CV
PITCH
12
LFO CV
34 → 56
78 → 12
78
LFO CV
PITCH
56
LFO CV
MOD
SHARP
SHARP
MOD
MOD
SHARP
SHARP
MOD
TUNE
FAST
1
2
3
4
5
6
7
8
12V
GND
GND
12V
PULSE
LYRA
CV
PASS
X2
TRIG
TIME
SET
RESET

Rys. 5

świeci, wtedy wyjście **PULSAR ▸** ma wysoki poziom napięcia o wartości +10 woltów. Napięcie na wyjściu **CV ▸** w tym momencie wzrasta z 0 woltów do 10. Kiedy komórka nie jest aktywna, poziomy napięć na wyjściach **CV ▸** i **PULSAR ▸** są niskie.

Wróćmy do naszej pętli **LOOP** 1234 i piątej komórki, która tymczasowo przechowuje impuls wyzwalający pochodzący z wyjścia **PASS ▸** 1 . Jak dotąd ten impuls jest najciekawszą rzeczą, która się dzieje w tym patchu. Im dłuższa wartość czasu **TIME** 1, tym częściej impuls przesyłany jest do piątej komórki. Aby urozmaicić patch i jednocześnie w mniejszym lub większym stopniu utrzymać jego zachowanie, można postąpić w następujący sposób. Utwórz następujący stan:

1. Podczas gdy piąta komórka nie jest aktywna, pierwsza komórka powinna mieć długi czas.
2. Gdy piąta komórka jest aktywna, czas pierwszej komórki powinien być 2 razy krótszy.

Cały proces patchowania ORNAMENTU polega na stworzeniu takich stanów. W Twoim umyśle stany te najlepiej formułować jako hipotezy. “Czy wydarzy się coś ciekawego, jeśli zwolnisz i przyspieszysz komórkę, która generuje rzadki impuls wyzwalający?" Z udanych hipotez rodzą się patche, które dają niezwykle ciekawy efekt dźwiękowy. Im częściej wchodzisz w interakcję z ORNAMENTEM, tym odważniejsze będą twoje hipotezy.

Wróćmy do projektu naszego stanu. Możesz go zaimplementować za pomocą wejścia **▸X2** 1. Wystarczy przyłożyć do niego wystarczająco wysokie napięcie, gdy piąta komórka nie jest aktywna. W tym celu połącz wyjście **PULSAR ▸** 5 z wejściem **▸X2** 1 i włącz ujemny (odwrócony) tryb pracy w piątej komórce.

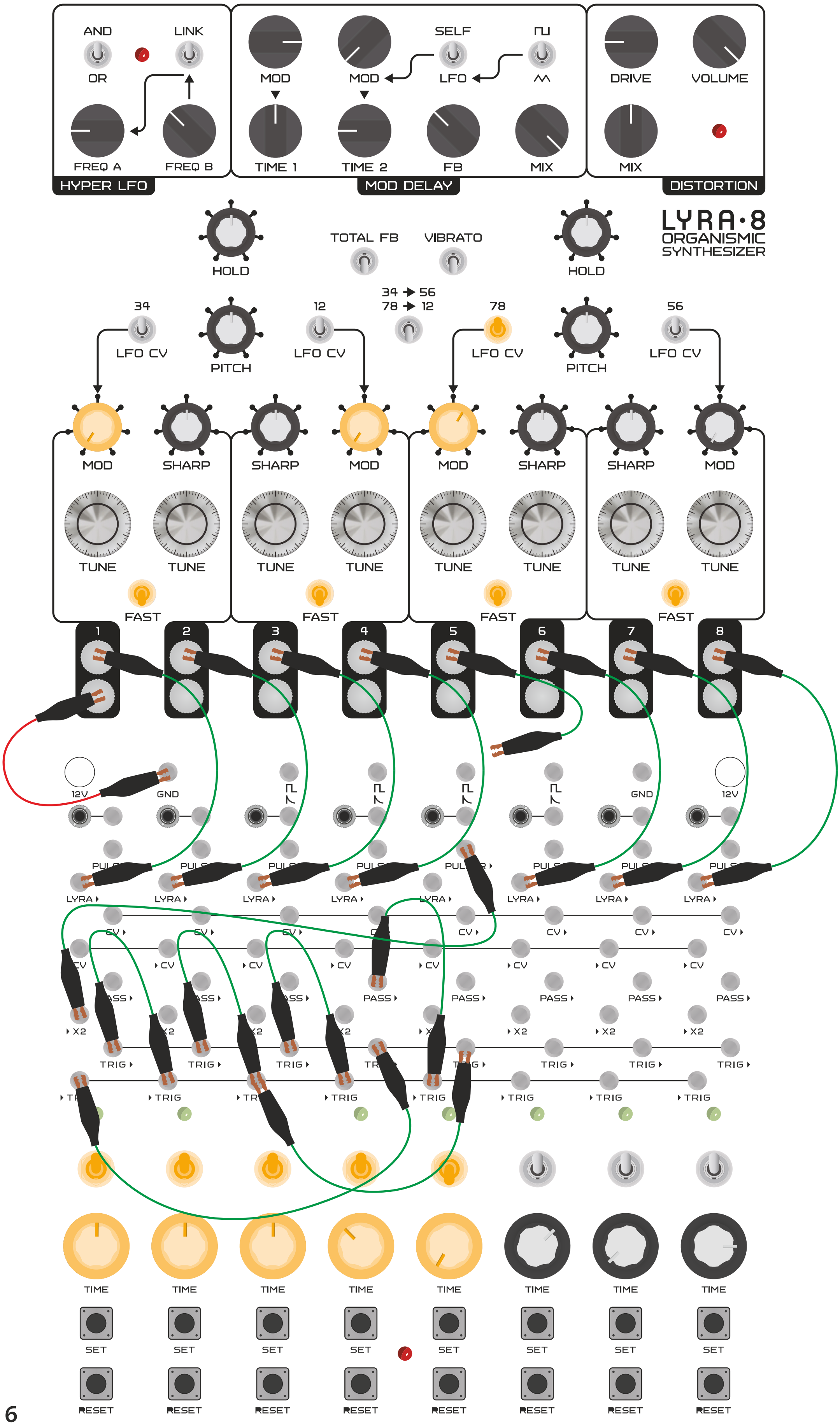
Teraz zaczyna wybrzmiewać piąty głos LYRY. Załóżmy, że ważne jest, aby on nie grał. W tym celu wystarczy odłączyć konektor, który łączy głos LYRY z ORNAMENTEM. Jest to kolejny sposób na umieszczenie komórki w trybie pauzy. **Rys. 6**

Teraz musisz wybrać wartości czasu **TIME** 1 i **TIME** 5, które stworzą ciekawe zachowanie, a tym samym ciekawą sekwencję muzyczną.

Nawiasem mówiąc, funkcjonalność **▸X2** nie jest tak prosta, jak się wydaje. Jeśli do tego wejścia zostanie przyłożone napięcie o wysokim poziomie przez cały okres aktywności komórki, wtedy czas trwania tej komórki podwaja się. Jeśli utrzymasz wysoki poziom na tym wejściu tylko przez część okresu aktywności, wtedy zachowanie komórki stanie się bardziej skomplikowane.

Wyobraź sobie zbiornik na wodę. Gdy tylko komórka zostanie aktywowana, zaczyna wypełniać się on wodą. Woda wypełnia go w czasie **TIME**, po którym komórka wyłącza się, a zbiornik natychmiast się opróżnia i czeka na następną aktywację. Wysokie napięcie podane na wejście **▸X2** otwiera zawór łączący ten zbiornik z identycznym drugim zbiornikiem. Dlatego przy stale otwartym zaworze pierwszy zbiornik jest napełniany dwa razy dłużej. Jeśli zawór zostanie zamknięty podczas napełniania, pierwszy zbiornik napełni pozostałą część z pierwotną prędkością. Ale pewien poziom wody w drugim zbiorniku utrzyma się. Przy następnym otwarciu zaworu ta woda połączy się z wodą w pierwszym zbiorniku (naczynia połączone), co przyspieszy cały proces. W konsekwencji czas napełniania nie będzie wartością **TIME** x2, ale będzie krótszy. Taki system „pamięta" co się w jego ramach działo wcześniej, dlatego też możemy nazwać tę funkcję „PAMIĘCIĄ".

Jednak takie zachowanie nie prowadzi systemu do chaosu. Dodaje zaś bardzo przyjemnego organicznego swingu do zachowania ORNAMENTU. Utwórz dwie pętle, **LOOP** 1324 i **LOOP** 576 , gdzie wszystkie komórki są w trybie dodatnim (**LYRA ▸** 5 ponownie łączy się z piątym głosem LYRY). Te pętle będą stale aktywować głosy z różnych grup LYRY, które stworzą wiele ciekawych kombinacji głosów, grających jednocześnie. Te głosy w trybie syntezy FM znacznie poszerzają paletę dźwięków. Niech pierwsza pętla **LOOP** 1324 będzie na tyle szybka, na ile pozwala obwiednia LYRY. Druga pętla **LOOP** 576 powinna być wolniejsza. Podłącz teraz wyjścia komórek **PULSAR ▸ LOOP** 576 do wejść **▸X2** komórek **LOOP** 1324. Posłuchaj, jak czasy trwania zaczynają się


AND
OR
LINK
FREQ A
FREQ B
HYPER LFO
MOD
MOD
SELF
LFO
TIME 1
TIME 2
FB
MIX
MOD DELAY
DRIVE
VOLUME
MIX
DISTORTION
HOLD
TOTAL FB
VIBRATO
HOLD
LYRA·8
ORGANISMIC
SYNTHESIZER
34 → 56
78 → 12
34
12
78
56
LFO CV
PITCH
MOD
SHARP
TUNE
FAST
12V
GND
PULSE
LYRA
CV
PASS
X2
TRIG
TIME
SET
RESET

Rys. 6

nieco zmieniać. Wartośc tych zmian jest bezpośrednio związana z czasem trwania poszczególnych komórek kontrolnych. **Rys. 7**

Nic nie stoi na przeszkodzie aby powstało sprzężenie zwrotne, gdy wyjścia **PULSAR**▶ komórek z **LOOP** [1324] kontrolują również czasy trwania komórek z **LOOP** [576]. Nie wiadomo z góry, jaki będzie rezultat. Zawsze pamiętaj o eksperymentach i tworzeniu hipotez, które potencjalnie mogą prowadzić do ciekawego zachowania.

Dodatkowo możesz urozmaicić ten patch za pomocą wyjścia **PASS**▶. Stwórz sytuację, w której impuls „wylatuje" z pętli przez to wyjście do innej pętli. A po pewnym czasie również na powrót „wlatuje". W ten sposób możesz stworzyć „wędrujący" głos polifonii, który będzie albo w jednej pętli, albo w innej.

Aktywnością komórki można sterować za pomocą przycisków **SET** i **RESET.** Przedwczesne zakończenie aktywności jednej z ważnych komórek węzłowych za pomocą przycisku **RESET** może bardzo radykalnie zmienić zachowanie patcha. Najprostszą ilustracją tego jest **LOOP** [1324]. W regularnej pętli czterech komórek o równych długościach **TIME,** istnieją dwie stabilne konfiguracje. W złożonych patchach takich konfiguracji może być jeszcze więcej.

Wyjście **CV**▶ może generować ciągły gradient napięcia, w przeciwieństwie do wyjść dyskretnych **LYRA**▶ i **PULSAR**▶, które mogą znajdować się tylko w stanach wysokich lub niskich. Jak tylko komórka zostanie aktywowana, napięcie na tym wyjściu zaczyna rosnąć liniowo. Moment resetu (po upływie czasu **TIME**) następuje, gdy napięcie na nim osiągnie +10 woltów. W tym momencie napięcie na wyjściu **CV**▶ natychmiast spada do zera. Jeśli komórka działa w trybie odwróconym, napięcie spada z +10 woltów do napięcia masy, następnie natychmiast wzrasta do +10 woltów.
Wyjście to może służyć jako źródło napięcia sterującego. Sumując je z napięciami innych wyjść, możesz tworzyć sygnały o złożonym kształcie.

Wejście ▶**CV** pozwala kontrolować czas trwania generatora **TIME**. W przeciwieństwie do ▶**X2**, to wejście pozwala na zmianę czasu trwania w pełnym zakresie wartości **TIME**, a nawet poza nią.

Utwórz **LOOP** [34] i **LOOP** [56] ze wszystkimi komórkami w trybie dodatnim. Ustaw bardzo niewielką długość pierwszych komórek pętli. Niech czas trwania piątej komórki wynosi 10 sekund, zaś szóstej będzie bardzo krótki. Możesz odłączyć generatory 5 i 6 od LYRY, aby te głosy nie grały. W rezultacie wyjście **CV**▶[5] spowoduje narastanie przebiegu piłokształtnego. Utwórz połączenie **CV**▶[5]—▶**CV** [3] i **CV**▶[5]—▶**CV** [4]. W efekcie okazuje się, że tempo **LOOP** [34] stopniowo rośnie. **Rys. 8**

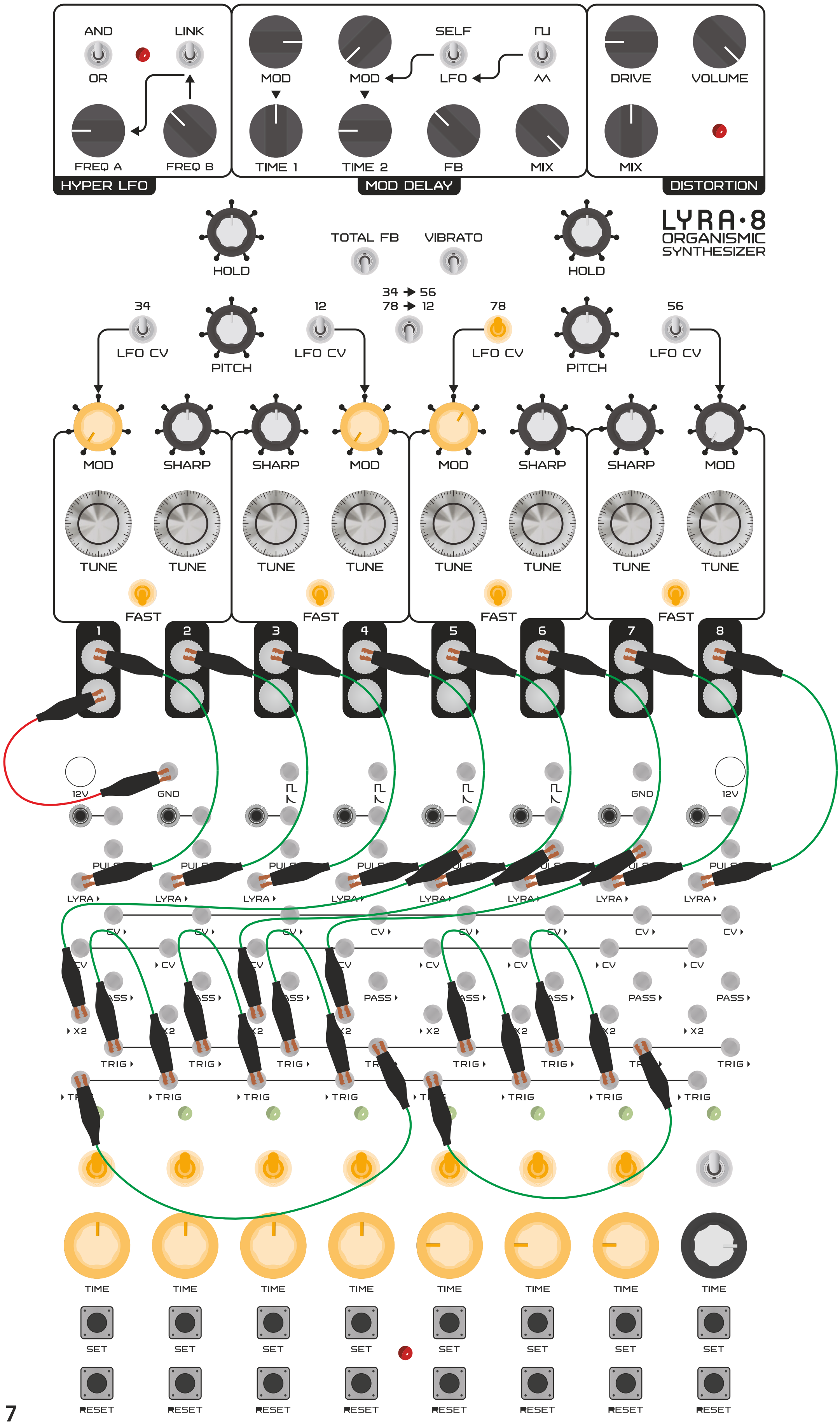
Tworząc sprzężenie zwrotne łączące **CV**▶ i ▶**CV,** możesz osiągnąć wyjątkowo nieprzewidywalną dynamikę patternu, z krótkimi zatrzymaniami, po których ruch rozpoczyna się od nowa.

Te zatrzymania ORNAMENTU mogą być również dłuższe. Podczas tych zatrzymań komórki zachowują swój stan. Wcześniej lub później jedna z komórek zmieni swój stan i wygeneruje impuls, który wybudzi cały system z zatrzymania.

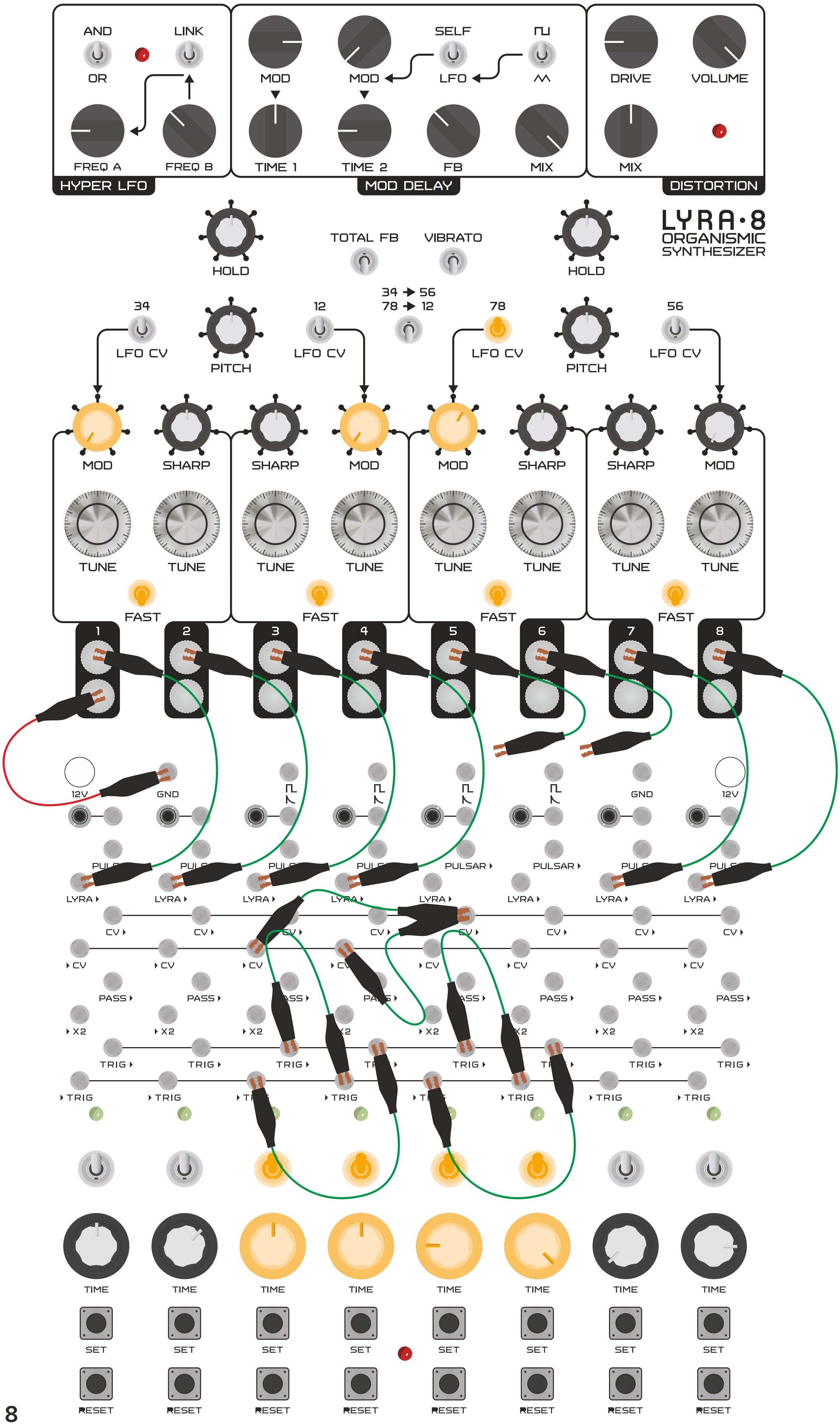
ORNAMENT zatrzymuje się całkowicie, jeśli wszystkie komórki w danym momencie stają się nieaktywne. Takie sytuacje zdarzają się w bardzo zagmatwanych, chaotycznych patchach. Algorytmy i warunki dla wystąpienia bifurkacji zachowań w takich patchach są bardzo złożone. Zwiększa się znacznie prawdopodobieństwo wielokrotnych kolizji i w pewnym momencie mogą one doprowadzić do całkowitego wyłączenia wszystkich komórek. Potem już tylko użytkownik może przywrócić ORNAMENT do życia, naciskając przycisk **SET** :)

Postaraj się traktować patche ORNAMENTU jako ewoluujące systemy i przestudiuj prawa, które rządzą ich tworzeniem, ponieważ są one bardzo zbliżone do praw rządzących naszym życiem.

Wadim Minkin


AND
OR
LINK
FREQ A
FREQ B
HYPER LFO
MOD
MOD
SELF
LFO
TIME 1
TIME 2
FB
MIX
MOD DELAY
DRIVE
VOLUME
MIX
DISTORTION
HOLD
TOTAL FB
VIBRATO
HOLD
LYRA·8
ORGANISMIC
SYNTHESIZER
34
PITCH
12
34 → 56
78 → 12
78
PITCH
56
LFO CV
MOD
SHARP
TUNE
FAST
1
2
3
4
5
6
7
8
12V
GND
LYRA
CV
PASS
X2
TRIG
TIME
SET
RESET

Rys. 7


AND
LINK
OR
FREQ A
FREQ B
HYPER LFO
MOD
MOD
SELF
LFO
TIME 1
TIME 2
FB
MIX
MOD DELAY
DRIVE
VOLUME
MIX
DISTORTION
HOLD
TOTAL FB
VIBRATO
HOLD
LYRA·8
ORGANISMIC
SYNTHESIZER
34
LFO CV
PITCH
12
LFO CV
34 → 56
78 → 12
78
LFO CV
PITCH
56
LFO CV
MOD
SHARP
SHARP
MOD
MOD
SHARP
SHARP
MOD
TUNE
FAST
1
2
3
4
5
6
7
8
12V
GND
GND
12V
PULSAR
LYRA
CV
PASS
X2
TRIG
TIME
SET
RESET

Rys. 8

SPECYFIKACJA

Liczba komórek 8
Liczba konwerterów impulsów 4
Liczba adapterów mini-jack 3.5 mm formatu Eurorack 8
Liczba konektorów (wejść i wyjść) 78
Zakres napięć wejść i wyjść .... 0-10 v *
Minimalny czas opóźnienia komórki .... 50 ms *
Maksymalny czas opóźnienia komórki .... 50 sekund *
Maksymalny czas opóźnienia komórki przy >CV = 0 v .... 5 minut *
Napięcie zasilacza .... 12 v, polaryzacja dodatnia
Zużycie prądu .... 10-50 ma *
Wymiary .... 266 x 255 x 54 mm
Waga .... 1.4 kg

*Podobnie jak w przypadku każdego urządzenia analogowego, mogą wystąpić niewielkie różnice w rzeczywistych wartościach.

W zestawie:
ORNAMENT•8—1 szt.
Zasilacz 12v 1A—1 szt.
Kabel zasilania męsko-męski—1 szt.
Kable krokodylkowe 65 cm—12 szt.
Kable krokodylkowe 30 cm —14 szt.
Dostępne dodatkowo:
Adapter na sensory dla syntezatora LYRA•8
Zestaw dodatkowych kabli krokodylkowych

W PROJEKCIE UDZIAŁ WZIĘLI

Vadim Minkin—pomysł, filozofia, elektronika, projekt, teksty, wideo.
Valery Zaveriaev—projekt i skład podręcznika użytkownika
Victor Grigoriev—pomoc w opracowaniu projektu, montaż mechaniczny.
Vitaly Zhidikov—sprzedaż, zarządzanie, dział handlowy.
Vlad Kreimer—elektronika, projekt, teksty, wideo.
Vyacheslav Grigoriev—konstrukcja i technologia, zarządzanie produkcją.
Grigory Ryazanov—opracowanie wersji seryjnej urządzenia.
Dmitry Zakharov—kontrola jakości, poprawki.
Evgeny Aleinik—wsparcie prawne projektu.
Maxim Bogdanov—PR, sprzedaż i komunikacja.
Maxim Manakov—kontrola jakości, poprawki, wsparcie techniczne.
Maxim Tulpakov—opracowanie i administracja strony internetowej.
Nastya Azartsova—render panelu i projekt strony.
Thomas Lundberg—korekta, redakcja.
Arseniy Vasilenko—administracja strony internetowej.

Piotr Dąbrowski — tłumaczenie z języka angielskiego i skład wersji polskiej podręcznika użytkownika

SOMA laboratory 2020
www.somasynths.com



Wersja podręcznika użytkownika 1.0
07/2020. Wyprodukowano w Rosji